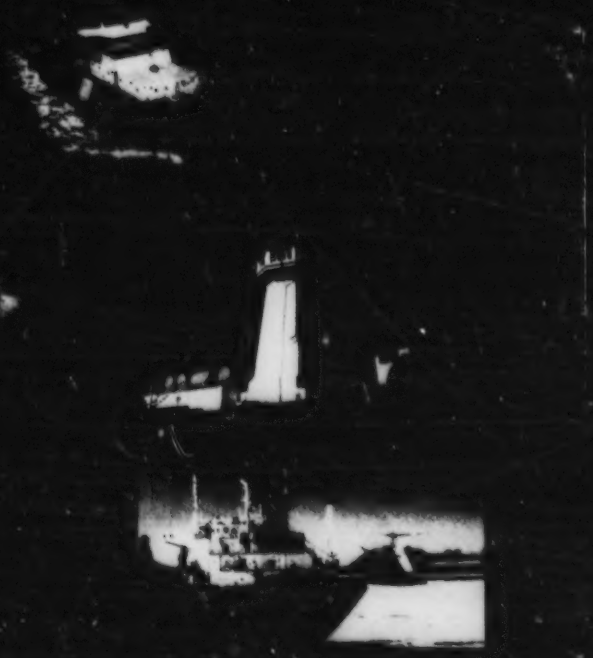
Research and Development

Plan 2002-2003



Canada

Published by:

Canadian Coast Guard
Fisheries and Oceans Canada
Ottawa, ON
K1A 0E6

Minister of Public Works and
Government Services Canada, 2002

Cat. No. T31-83/2003E
ISBN: 0-662-66588-0

Printed on Recycled Paper

102-05978/

Canadian Coast Guard / La Garde côtière canadienne

PUBLICATION DATA FORM

1. Publication No. 0-662-66588-0	2. Project No.	3. Recipient's Catalogue No.
4. Title and Subtitle Canadian Coast Guard Research and Development Plan 2002-2003		5. Publication Date 2002 6. Performing Organization Document No. DFO/CCG
7. Author(s) CCG Project Managers;		8. DFO File No. AWD 1590-10-Y2K3
9. Performing Organization Name and Address Fisheries and Oceans, Canadian Coast Guard Research and Development 200 Kent Street, 5th Floor Ottawa, Ontario K1A -0E6		10. PWGSC File No. T31-83/2003 11. PWGSC or DFO Contract No.
12. Sponsoring Agency Name and Address Same		13. Type of Publication and Period Covered R&D Plan 2002-03 14. Sponsoring Agency Code
15. Supplementary Notes		16. Project Officer J. O'Connor

17. Abstract

The Canadian Coast Guard Research and Development Plan lists those research projects planned for fiscal year 2002-2003 by the various branches and regions.

The Plan currently has as its highest single priority the further development of technical solutions to its navigation services and exploring the development of a new orientation to the marine electronic highway, which is focused on using information-based services.

A second major theme is the promotion of sustainable transportation, or safety of the environment, by minimizing the marine footprint on the world's oceans. The CCG is currently developing applications for biologically-based sewage treatment plants on its ships and the improved maintenance/operation of ship's engines.

A third area of concern is recreational boating safety issues. The CCG is reviewing the usage rates of personal floatation devices and initiating further studies into fishing vessel safety, in conjunction with Transport Canada and Fisheries & Oceans.

18. Key Words Canadian Coast Guard (CCG) Research and Development Plan Marine technology, safety, environment		19. Distribution Statement Marine community, universities, colleges, and government agencies www.ccg-gcc.gc.ca		
20. Security Classification (of this publication) unclassified	21. Security Classification (of this page)	22. Declassification (date)	23. No. of pages _____	24. Price N/A

Research and Development Plan 2002-2003

Table of Contents

FOREWORD v

LOOKING TO THE FUTURE vi

MARINE PROGRAMS 1
- ***CCG R&D Office*** 3
- ***Risk Management*** 3
  - Marine Activity Geomatics and Risk Analysis in the Coastal Zone 3
- ***Safety & Environmental Response Systems Branch*** 3
  - Office of Boating Safety 4
    - Research Project for Increased Wearing of Personal Flotation Devices 4
  - Environmental Response 4
    - Development of Response Strategies for Orimulsion/Heavy Oils 4
  - Search and Rescue 5
    - Search Planning Validation 5
- ***Marine Navigation Services*** 5
  - Aids to Navigation 6
    - Visual and Radar Ranges for Steel and Plastic Buoys 6
  - Icebreaking 6
    - Cross-polarized Radar Trials 6

FLEET 7
- Hearing Standard for Seagoing Personnel 8
- Vision Standards for Seagoing Personnel 8

INTEGRATED TECHNICAL SERVICES 11
- US Ship Structure Committee 12
- Lighted Plastic Buoy Development 12
- Long Life Synthetic Mooring 13
- Long Life Lamp Development 13
- Development of a Laser Range Light 14
- ANIK Based Ship/Shore Communications 14
- Determine Shipboard Multipath Levels & Their Impact on Marine Navigation 15
- Development of Ionospheric Monitoring and Prediction Tools for the CCG 15
- Evaluation of Large Electric Double-layer Capacitors for Powering Aids to Navigation 16
- Dynamic Engine Combustion Anaylsis 16
- Large Scale Sewage Treatment Plant – Feasibility Study 17
- Podded Propellers in Ice 18
- Evaluation of Arctic Diesel Fuel and Marine Diesel Oil Blends with and without Lubricity Additives in Coated Injector Plungers for a Vasa 32 Diesel Engine Test 18

REGIONS **19**
Newfoundland **20**
Research Project for Increased Wearing of Personal Flotation Devices 20
Maritimes **20**
Field Tests for Magnetic Joint & Current Buster 20
Orimulsion Project 21
Québec **21**
Revision of non-commercial Buoy Types 21
Erosion/Sedimentation Model of the St. Lawrence River 21
St. Lawrence River Ice Manager 22
Squat Study for the Purpose of Re-evaluating the Underkeel Clearance Specification for the St. Lawrence River 22
Computer-Assisted Ice Observation System in Helicopters 23
User-Friendly Sotware Forecasting the Trajectory of Oil Spills in Cases of Environmental Intervention 24
Lighted Spar Buoy 24
Central and Arctic **25**
Pacific **25**
DGPS & GIS Integration for Aquaculture 25
Remotely Operated Vehicle for NWPA Inspections and Investigations Related to Aquaculture 26

NEW SEARCH AND RESCUE INTIATIVES FUND (NIF) **27**
Ingestion of Grand Bank Surface Current Data into CANSARP 28

FOREWORD

Research and Development (R&D) is an essential element in the Canadian Coast Guard's strategies to achieve its operational mandate. The Coast Guard is dedicated to ensuring the safe and environmentally responsible use of Canada's waters. Research and Development is one way in which the Coast Guard seeks to become more efficient in its day-to-day operations as well as improving the effectiveness and appropriateness of its levels of service.

Coast Guard will fund a $3.5 million dollar R&D program in the 2002-2003 fiscal year. Additional funds will be provided by industry and international partners.

Strategic Planning is a key element in the Coast Guard R&D program. R&D performed today provides marine expertise in order to influence international standards and to support Canadian industry for the future. Coast Guard research is dedicated to resolving those technology challenges brought-on by the changing nature of commerce worldwide and the evolution of the marine community.

The variety and depth of research themes sponsored by Coast Guard are reflected in the 2002-2003 Research and Development Plan.

As part of its commitment to the economy and the achievement of Canada's goals, the Canadian Coast Guard continues to offer a broad-based planning process involving not only its own staff but also its clients. Likewise the Coast Guard will continue to work and consult closely with Canadian industry, universities and colleges seeking partnerships in knowledge wherever practical. Also the R&D program is closely integrated with the work of other government departments and foreign countries.

Any questions or suggestions regarding this publication should be directed to the Manager, Research and Development, (613) 990-3087.

LOOKING TO THE FUTURE

The R&D program has a long and valued history in the Canadian Coast Guard (CCG). The program was initiated in 1974 in order to meet new CCG operational demands, using technology as one of the primary tools of change. The decision to put an R&D (engineering) program in place was recognized as one of the several mechanisms required to keep the organization forward looking and to respond to challenges in service delivery and efficiency. Today, the adoption of new technologies to meet the challenges of a changing environment remains one of the Coast Guard's four organizational pillars for modernization and growth.

Subsequent to the 1995 merger with the Department of Fisheries and Oceans (DFO), a new series of strategic directions and operational goals were enunciated, to bring the Coast Guard into line with government wide business planning practices. As well, the department's new strategic directions placed emphasis on organizational evolution from a broad-based service delivery group to a more finely-tuned organization exercising leadership and knowledge management. Today, the CCG's leadership role is more broadly understood by industry and other members of the marine community; the evolution of government services to permit a more inclusive role is seen as an effective means of involving interested parties, reducing overall costs, and meeting new challenges for services. Within this organizational context, the issues of safety, environmental protection and support to marine commerce remain as the operational pillars and play determining roles in our capital and operational planning.

CCG's mission is to ensure the safe and environmentally responsible use of Canada's waterways, to support understanding and management of ocean resources, to facilitate the use of our waters for shipping, recreation and fishing, and to provide marine expertise in support of Canada's domestic and international interests.

CCG research addresses a wide range of technological issues brought-on by changing trends in the marine world and international transportation markets; changes in demand for marine services; and to new strategic directions defined by the government. R&D is also directed to a strategic understanding of the broader marine environment, the footprint left by marine activities on our oceans and freshwater resources, and to sustainable transportation objectives. Finally, the R&D program assists in meeting new management strategies relating to changes in levels of service and client advice on the marine program.

The CCG research activity also complements the departmental ocean strategies by supporting a shared knowledge base in theme areas of mutual or overlapping interest.

A wide range of strategies are used to achieve the CCG R&D program goals, including (but not limited to) contracting-out; intellectual property (IP) management; technology transfer through partnerships with other departments, agencies, industry and/or universities; involvement in the government's innovation initiative; the marketing of public service expertise; and international cooperation.

The Coast Guard R&D Program is coordinated through one focal point to assist in the establishment of a master plan, support to the CG business plan and to facilitate the

establishment of priorities, project selection criteria, performance measures, reporting and accounting.

At this time, Coast Guard has as its highest overall priority the evolution of its navigation services and the development of a new orientation to the marine electronic highway, which is focused on using information-based services. A second major theme is the promotion of sustainable transportation, or safety of the environment, by minimizing the marine footprint on the world's oceans. A third area of concern is recreational and boating safety issues. Traditional priorities, which include safety of life, operational efficiency, and support to the domestic marine industry also, remain strong. CG will explore these and other opportunities by sponsoring R&D.

In summary, R&D sponsored work will focus on the following:

Marine Highway:

- development of advanced navigational and ship-related telecommunications and information systems (often satellite-based);
- automatic processing, analysis and automated transmittal of remotely-sensed ice information;
- adoption of AIS and development of alternative technologies to the current physical navigational aid infrastructure;
- presentation of information to the navigator both logically, and in a compatible manner/languages;
- interactive nature of displays on the bridge of the vessel;
- integration of ship's information with shore-side traffic management and commercial shipping operations;
- electronic devices which automatically monitor vessel position and/or services to home-in on persons in the water.

Sustainable Transportation, Environmental Protection and Safety:

- development of improved regulation, standards, training and certification procedures for small craft operators
- research into new engine maintenance management systems, novel power systems/components, and emission control technologies which offer greater efficiency, reduced emissions and reduced maintenance;
- development of "biological" sewage treatment facilities for ships, to handle black and gray water, with zero tolerance regimes as a target.
- development of new technologies which will lead to the mitigation of clean-up costs.

Boating Safety/Others:

- increased wearing of personal floatation devices;
- risk management strategies.

Annually, CG will plan and prioritize R&D projects based on the above key thrust areas to give CG the information it needs to make prudent and strategic investments to provide effective and efficient public services.

Marine Programs

The Marine Programs (MP) Directorate was created in April 2000 as a result of HQ Renewal. It is one of four Directorates within the CCG and encompasses four Branches and an Administrative Services Group, namely Planning and Performance Measurement, Policy and Legislation, Navigation Systems, and Safety and Environmental Response Systems. The R&D projects presented by these groups address the challenges and opportunities identified as essential to meet client demands and changing program structures, policies and levels of service.

Project List Summary

PROJECT NUMBER	PROJECT TITLE	2002/03 (approved)	COMMENT
CG R&D OFFICE			
	No projects specified.		
	CG R&D Office – Total	0	
RISK MANAGEMENT			
FKDE6	Maritime Activity Geomatics and Risk Analysis in the Coastal Zone	275	
	Risk Management – Total	275	
SAFETY & ENV. RESPONSE SYSTEMS – Office of Boating Safety			
FKCT6	Research Project for Increased Wearing of Personal Flotation Devices (PFD)	119	
	Office of Boating Safety – Total	119	
SAFETY & ENV. RESPONSE SYSTEMS – Search and Rescue			
FKDH6	Search Planning Validation	60	
	Search and Rescue – Total	60	
SAFETY & ENV. RESPONSE SYSTEMS - Emergency Response			
FKCA6	Development of Response Strategies for Orimulsion (chemical & physical properties)	307	
	Emergency Response – Total	307	

Project List Summary
(Continued)

PROJECT NUMBER	PROJECT TITLE	2002/03 (approved)	COMMENT
MARINE NAVIGATION SERVICES - Aids to Navigation			
FKAG6	Visual & Radar Ranges for Steel & Plastic Buoys	100	
FNAB1	Development of Laser Range Light		Tasked to ITS. See ITS for project description.
FQAO6	Long Life Lamp Development		Tasked to ITS. See ITS for project description.
FQAP6	Long Life Synthetic Mooring		Tasked to ITS. See ITS for project description
FQAS6	Lighted Plastic Buoy Development		Tasked to ITS. See ITS for project description
FQAM6	Evaluation of Large Electric Double-layer Capacitors for Powering Aids to Navigation		Tasked to ITS. See ITS for project description
	Aids to Navigation - Total	100	
MARINE NAVIGATION SERVICES - Icebreaking Program			
FTPA6	Cross-Polarized Radar Trials	50	
	Icebreaking – Total	50	

CG R&D Office

This office, located within the Planning and Performance Measurement Branch, has the responsibility to establish goals, objectives, priorities, and accountability measures for the program that support CCG's Business plan. It is also the program's focal point for resource/business management services, special projects and planning and coordination of the program.

No special projects have been identified.

Contact: Wayne Ellwood (613) 990-3087

Risk Management

The Risk Management office falls within the Policy and Legislation branch. One project is underway to develop a risk model and Geographic Information System (GIS) software to provide CCG SAR with the essential tools for improved SAR program management and effective deployment of SAR resources.

Marine Activity Geomatics and Risk Analysis in the Coastal Zone

Historical incident patterns have limited value for planning for Search and Rescue. Improved data capture and storing would provide sound analytical information for decision-making. A risk model and Geographic Information System (GIS) software would respond to these requirements, providing CCG SAR with the essential tools for improved SAR program management and effective deployment of SAR resources.

The project is developing a comprehensive marine activity and risk model, particularly to address Canadian Coast Guard planning issues but will also serve as a major component of a broader generic coastal mapping model. The model will assist management by displaying georeferenced patterns of activities and incident rates, permitting querying according to various criteria, and illustrating areas of greatest risk to human life. A final report and users' manuals will be published upon completion of the model.

The model will benefit SAR planning requirements by providing sound analytical information for the effective deployment of SAR resources for common high risk activities, frequent, lower-risk incidents or rare catastrophic events. It will also be beneficial for accident prevention activities, congestion evaluations, and oil spill response.

Contact: Brian LeBlanc, (613) 990-5882 *Project Number: FKDE6*

Safety & Environmental Response Systems Branch

This branch conducts R&D projects for the promotion of boating safety, environmental response, search and rescue and marine communications and traffic services. Emerging technologies and innovative techniques are tested and evaluated for these respective program areas.

Office of Boating Safety

Research Project for Increased Wearing of Personal Flotation Devices (PFD)

Recreational boating is a fast growing and popular leisure activity in Canada. There have been significant changes to the regulatory framework governing recreational boating safety in Canada. In addition, there are major non-regulatory initiatives underway within the Office of Boating Safety (OBS) to address concerns with Canadian recreational boating safety. A substantial effort has been directed towards making Canadian waters as safe as possible for everyone. For example the passing of the *Competency of Operators of Pleasure Craft Regulations*, *Age and Horsepower Restrictions*, the amendments to the *Small Vessel Regulations*, as well as a more highly visible *Enforcement Program* on the water will lead to an increased awareness of boating safety issues by industry, boating organizations and the boating public. These initiatives and the regulatory changes are expected, for example, to increase compliance with the safety equipment carriage requirements of the *Small Vessel Regulations*.

This project was initiated to develop a level of knowledge about the current boater population, themes and messages that will have a positive effect on boater attitudes. Over a 6 year period, OBS will work with behavioural change and social marketing consultants to explore research options to determine strategies to increase PFD wear in any circumstance in Canada. Data will be collected via literature reviews, focus group meetings, surveys, and observational study. Upon analysis of the data, appropriate educational materials and delivery methods aimed at increasing PFD wear will be developed.

The ultimate benefits from this project is a positive impact on recreational boaters' attitudes to wear PFDs; the reduction in the number of lives lost through boating incidents nationally; and reduced SAR costs in SAR incidents.

Contact: Sharon Sellars, (709) 772-2079 *Project Number: FKCT6*

Environmental Response

Development of Response Strategies for Orimulsion/Heavy Oils

As new petroleum products are introduced into Canada, both the Canadian Coast Guard (CCG) and industry must strive to continuously improve their ability to respond to spills of these new products. Orimulsion is a new petroleum product that presents new challenges for response.

Orimulsion is a heavy bitumen that has a higher viscosity than Bunker C, sinks in freshwater and floats, semi-emerged in salt water. Due to the unusual behaviour of this product, response agencies are struggling to find ways of recovering Orimulsion in the marine environment.

This project is set out in a multiyear workplan and addresses 5 subject areas: shoreline recovery, mechanical recovery, biological studies, chemical/physical studies and detection and tracking. Proposals from government and private organizations have been submitted to CCG which have been classified and prioritized under the 5 subject areas. The projects planned for this year are: persistence/recovery from hard rock surfaces and coarse mixed sediments; measure burnability parameters of Orimulsion; feasibility of pumping very viscous bitumens and oils over long distances and significant oil flows; investigate the effects of an Orimulsion spill on low-temperature marine ecosystems; determine the physical properties, chemical composition, and spill behaviour of heavy oils, butumen and Orimulsion (HOBO); and investigate the issues related to the remote detection and measurement of Orimulsion/Heavy Oils in the water column.

The resulting information will benefit CCG, Response Organizations (RO's) and Oil Handling Facilities (OHF's) through improved response strategies to reduce the amount of time and effort spent on recovering Orimulsion and heavy fuel oils and employing newly developed equipment which will improve the efficiency and effectiveness of response operations, thus reducing response costs and ensure a clean and healthy environment.

Contact: Ron MacKay, (902) 368-0204 *Project Number: FKCA6*

Search and Rescue

Search Planning Validation

The detection of small objects at sea has always been a subject of great concern to CCG SAR. The complexity of this operation is augmented by the fact that the drift for common SAR objects is difficult to predict.

In order to establish the drift of a SAR object, CCG utilises a computerised search and rescue program called "CANSARP", and the USCG utilises a similar program, called "CASP". Both organisations are interested in validating the accuracy of the current search planning methods.

In the past year many issues have been dealt with to prepare CANSARP 4.0 for validation testing. CCGC has created a configuration management plan that will control and track all changes to the CANSARP software.

Working with Dalhousie University, the following key criteria are to be considered for the validation of CANSARP 4.0 version: CANSARP V4 produces drift predictions based on real time data; search area can be qualitatively linked to the models and environmental data used; and differences in the case study results between v3 and v4 be explained quantitatively. This will be accomplished by analysing a number of hypothetical drift tracks in all regions to determine if both versions give internally consistent results, with particular attention being paid to drifter tracks exiting/entering new domains and a statistical comparison of v3 and v4 predicted trajectories with observed trajectories in Cabot Strait, Scotian Shelf 96/00, St. Lawrence River, and West Coast experiments using the "bootstrap" technique.

The CANSARP 4 validation will allow the Search and Rescue Coordinators to use the tool more confidently and efficiently to address the safety of mariners and potentially increase response time to a marine incident. More precise validation of SAR drift and planning models will increase the ability to save more lives.

Contact: Jean Maillette, (902) 564-3660 (ext 1342) *Project Number: FKDH6*

Marine Navigation Services

This directorate conducts R&D to support a safe, efficient and accessible waterway by improving operational performance of aids to navigation; reducing maintenance costs and ship-time usage in servicing of short- and long-range aids to navigation; and improving water flow models and water level prediction capability. This directorate also supports icebreaking activities through improved technologies and effectiveness in delivering icebreaking and ice-routing services, thereby enhancing the safety of ice navigation and providing support to marine transportation and to the economy in general.

Aids to Navigation

Visual and Radar Ranges for Steel and Plastic Buoys

Old steel buoys are being replaced by lighter plastic buoys which are easier to handle and will generate efficiencies in maintenance and operational costs. The client users and CCG officers know the visual and radar range for many of the older steel buoys from years of observation. Unfortunately, no data exists for the plastic buoys. For the CCG Levels of Service (LOS) Officers to accurately design a buoyage system, they need to know the visual and radar range of all the buoys currently available in the CCG. The availability of this information to the LOS Officers can ensure consistency in system design across the country.

This new project proposes to develop a computer program, which will calculate the visual and radar range of all the steel and plastic buoys presently used in the CCG. This program will also offer the option of allowing the user to input all the necessary parameters of a new buoy and adding it to the database thereby keeping the CCG current in it's information. Field tests are also planned to verify the results from the program.

Financial benefits are anticipated because this may eliminate the use of oversized buoys at some navigational aids sites. Also with properly and consistently designed aids to navigation, reduces the possibility of groundings and/or oils spills and stress for the mariner.

Contact: Reiner Silberhorn, (613) 998-1411 *Project Number: FKAG6*

Icebreaking

Cross-polarized Radar Trials

A large development effort has been directed at improving Ice Navigation techniques and technology over the past 15 years. In recent years, the development of ECDIS systems, increasing environmental awareness, economic pressures to improve operational efficiency, and environmentally sensitive developments such as the Hibernia project increase the demand for better and more accurate ice detection capabilities.

During the mid 1980's cross-polarized radar was identified as a promising ice hazard detection technology at McMaster University. Since then operational systems were developed, tested, and improved to the point where the technology is now operationally viable. One of the problems facing shipping in ice infested waters is the inability of standard radar to differentiate between first year and older ice. Cross-Polarized Radar (x-pol radar) has proven to be effective, but expensive.

This project will trial a low cost x-pol radar that uses technology that is commercially available but slightly modified. Its performance will be evaluated in a variety of ice conditions and operational situations. The prototype Cross-Polarized radar system was installed aboard the MV Arctic last year. This year an 8 month test period will be initiated. At the end of the trial period, a full evaluation will be made that will also summarize the findings of the trial, usefulness of the X-Polarized radar, suggestions for improvements, and recommendations for follow-on activities.

The availability of the X-Polarized radar technology will provide precise ice information regarding ice conditions. Better route planning and improved operational efficiency will result for CCG Icebreaking Operations and commercial operators.

Contact: Fiona Robertson, (613) 998-1581 *Project Number: FTPA6*

Fleet

This directorate conducts R&D to improve cost-effectiveness and performance of the DFO fleet and the management of policies and standards for improved safety and development of seagoing personnel.

Project List Summary

PROJECT NUMBER	PROJECT TITLE	2002/03 (approved)	COMMENT
FQBK6	Hearing Standard for Seagoing Personnel	150	
FQAG6	Vision Standards for Seagoing Personnel (Physical Activity Requirements)	200	
FQCK6	Dynamic Engine Combustion Analysis (DECA)		Tasked to ITS. See ITS for project detail.
FQAT6	Large Scale Sewage Treatment Plant for Cruise Vessels		Tasked to ITS. See ITS for project detail.
FQAV6	Podded Propellers in Ice		Tasked to ITS. See ITS for project detail.
Approved-in-principle	Evaluation of Arctic Diesel Fuel and Marine Diesel Oil Blends with an without Lubricity Additives in Coated Injector Plungers for a Vasa 32 Diesel Test Engine		Tasked to ITS. See ITS for project detail.
	Fleet - Total	350	

Hearing Standard for Seagoing Personnel

Coast Guard (CG) is studying a number of subject areas relating to medical standards for seagoing personnel and is responsible for demonstrating the bona-fide occupational requirements for the medical standards as set by Health Canada and Transport Canada, Marine Safety. The subject of this research project is on hearing standards. CG ships' officers and crew must often work in harsh, noisy environments. For many of their duties, oral communication and accurate distinction of sounds is essential. For example, those working during Search and Rescue (SAR) and buoytending operations must often distinguish sounds and command in extreme winds, cold, rain and fog. They must be able to detect the variations and directions of sounds such as bells, whistles, alarms and normal and abnormal machinery sounds.

Under contract with the University of Ottawa, research is being carried out in 3 interdependent but mutually exclusive stages. Stage 1 will identify an appropriate hearing test(s) that will address speech perception in noise and sound localization. Stage 2 will validate the selected test(s) in the CCG environment and job functions in all ships' departments through onboard simulations. Stage 3 will establish minimal acceptable auditory norms using the validated test(s) as well as consideration and investigation to the potential use of hearing aids.

As continued downward pressure on CG resources results in fewer ships, personnel and operating funds, the need for the fleet's seagoing personnel to be medically fit grows stronger. This medical fitness test will assist in ensuring safety (self and others); reducing the number of injuries occurring as a result; reducing associated costs.

Contact: Sharon Robertson, (613) 990-2573 *Project Number: FQBK6*

Vision Standards for Seagoing Personnel

This research project addresses the vision standard component relating to medical standards for seagoing personnel set by Health Canada and Transport Canada, Marine Safety. It is crucial that occupational requirements be based on actual, job specific requirements, if one wants to ascertain their true validity.

The first phases of the CG's research into vision standards addressed visual acuity and colour vision. These tests were mainly conducted in a laboratory environment using test subjects taken from the field (pictures of buoys, dials, charts, etc.). The experience learned from this first phase was that greater emphasis has to be placed on developing tests that more closely resemble the tasks performed in the field. Also, a review of the research was carried out to assess the research in terms of defensibility. As a result, it was agreed that a complete task analysis must be carried out to determine what the actual requirements of the job are as they relate to colour vision and visual acuity and to develop a fair and accurate standard.

The second phase, task analysis and risk assessment, is almost complete. A final report will identify the tasks having a substantial visual component supported by complete task descriptions; identify the high-risk, critical, and frequently performed tasks; quantify risk, determine acceptable levels of risk, and identify previously set acceptable job performance levels; categorize the tasks according to the feasibility of testing task performance on board, in simulation, or not at all; and recommend standardized visual function tests potentially capable of significantly predicting performance on the tasks. The final phase will be initiated this year. It will involve designing performance tests, conducting pilot studies, and recommending a vision standards according to minimum levels of visual function required for acceptable task performance.

The establishment of a recognized Bona Fide Occupational Requirement (BFOR's) Medical Standards will result in fewer challenges by the Canadian Human Rights Commission thereby reducing financial and personnel expenditures.

Contact: Sharon Robertson, (613) 990-2573 *Project Number: FQAG6*

Integrated Technical Support (ITS)

This directorate was created in April 2000 and is the technical support arm of the CG. ITS will be responsible for delivering the technical component of the R&D program on behalf of Marine Programs and the Fleet groups where technical expertise is required.

Project List Summary

PROJJECT NUMBER	PROJECT TITLE/ TITRE DE PROJET	2002/03 (approved)	COMMENT
FRBQ6	US Ship Structure Committee (membership)	90	
FQAE6	ANIK-Based Ship-to-Shore Data Communications	100	
FQAN6	Determine Shipboard Multipath Levels & Their Impact on Marine Navigation	25	
FQAL6	Development of Ionospheric Monitoring and Prediction Tools for the CCG	20	
FNAB1	Development of Laser Range Light	70	Tasked by MNS.
FQAO6	Long Life Lamp Development	100	Tasked by MNS.
FQAP6	Long Life Synthetic Mooring	150	Tasked by MNS.
FQAS6	Lighted Plastic Buoy Development	100	Tasked by MNS.
FQAM6	Evaluation of Large Electric Double-layer Capacitors for Powering Aids to Navigation	130	Tasked by MNS.
FQCK6	Dynamic Engine Combustion Analysis (DECA)	50	Tasked by Fleet.
FQAT6	Large Scale Sewage Treatment Plant for Cruise Vessels	200	Tasked by Fleet.
FQAV6	Podded Propellers in Ice	40	Tasked by Fleet.
Approved-in-principle	Evaluation of Arctic Diesel Fuel and Marine Diesel Oil Blends with and without Lubricity Additives in Coated Injector Plungers for a Vasa 32 Diesel Test Engine	Approved-in-principle	Tasked by Fleet.
	ITS - Total	1,075	

US Ship Structure Committee

The Ship Structure Committee (SSC) Headquarters is located in Washington, D.C. The SSC is an international agency with the mandate to further research and development in the area of ship structures. The purpose of the committee is to prosecute a research program to improve the hull structures of ships and other marine structures by an extension of knowledge pertaining to structural design, lifecycle risk management and production methods. Canadian membership is comprised on the Defence Research Establishment Atlantic (DREA) (Canadian Navy); Transport Canada (TC) and Canadian Coast Guard (CCG). Canadian engineering companies are often called upon to provide expertise and perform R&D contracts for the SSC, often under direct management from participating Canadian Agencies.

The purpose of the SSC is to enhance the safety of life at sea, promote technology and education advancements in marine transportation, and to protect the marine environment. This will be done through advocating, participating in, and supporting co-operative research and development in structural design, life-cycle risk management of ship structures, and production technologies. CG will submit project proposals for consideration by SSC. CG will also have the opportunity to attend, free of charge, relevant technical courses sponsored by SSC.

Besides the direct access to research results and reports, CG benefits by participating in an international forum and having access to a network of stakeholders and researchers who share in the objectives of safer and more efficient ship structures. Members also gain in visibility and participation in the development of the research program.

Contact: Daniel J. Gauvin, (613) 998-1666 *Project Number: FRBQ6*

Lighted Plastic Buoy Development

One of the objectives of the Marine Aids Modernization Project is to develop a buoy system that operates without servicing or maintenance, for a period up to five years. This includes all components of the aids to navigation buoy system: hull materials, paints, moorings, power supplies, lanterns and sound signals. The main benefit resulting from the implementation of a year-round buoy equipment system is in the reduction of ship time required to service and transport buoys. Savings also result from a reduced requirement for servicing and refurbishing of buoys at CCG bases. As a result several research initiatives are underway.

In 1990, the CCG began investigating the use of plastics as a potential replacement material for the steel predominantly used in buoy construction. Today a significant number of small unlighted plastic buoys are in service across the country. This success has yet to translate in the use of plastic buoys to replace the larger steel lighted buoys. There are many structural and strategic problems to overcome before larger plastic buoys can become a reality. Although a number of large lighted plastic buoys exist on the market, further testing and evaluations are required to develop a thorough understanding of the benefits and limitations of the large lighted plastic buoys and encourage industry to meet CCG's operational specifications.

This project will be carried out in three phases. Phase 1 will develop a set of performance specifications specifying CCG's operational requirements. Phase 2 will be the development of testing specifications and procedures to help determine whether the buoys are in full compliance with the CCG performance specifications. Phase 3 will test and evaluate commercially available large lighted plastic buoys. A final report of the findings and recommendations is expected in March 2003.

Large lighted plastic buoys could bring significant savings to the CCG by eliminating the need for sandblasting and painting and servicing by large buoy tenders.

Contact: Ernie Koteles, (613) 990-3044 *Project Number: FQAS6*

Long Life Synthetic Mooring

Under the umbrella of the five-year buoy project is the study of synthetic mooring. There are a significant number of locations where the mooring chain does not stay on location for more than two years due to extreme bottom or sea conditions and many other buoys are being risk managed in years 4 and 5.

Since 1994, CCG has been field testing a new mooring system for difficult sites on the East Coast. This mooring system goes under the Trade Name of the Hurricane Mooring System (HMS), which was developed and supplied by Strait Moorings International (SMI) Inc. of Shediac, N.B. The company has significantly improved the original system to better match the requirements of CCG buoy moorings and handling practices. Unfortunately, the performance data collected to date on the test installations is inconclusive. Further research is required to develop a thorough understanding of residual strength and design technique of these moorings.

Last year, a series of break tests were conducted of the HMS, a cost and reliability comparison between the HMS and conventional chain moorings, examination of factors such as UV exposure and silt ingress that may cause some reduction in rope strength and comparison of design safety factors of the HMS with conventional mooring systems. A final report of the findings is being finalized.

Based on the recommendations anticipated in the final report of the HMS evaluation, work over the next two years will consist of developing a Long Life Synthetic Mooring (LLSM) Selection Guide based on the existing Chain Mooring Selection Guide (MSG) and measuring moorings forces in-situ with load cells. The latter work will allow CCG to compare the load behaviour of SMI's HMS with Chain moorings, as well as providing synchronized load and environmental data (wind, wave, current) to calibrate the two MSGs (Chain and LLSM).

Synthetic moorings can save money and ship time for the CCG. They are also environmentally friendly as they cause less sea bottom disturbance compared to chain moorings.

Contact: Douglas R. Jones, (613) 998-1387 *Project Number: FQAP6*

Long Life Lamp Development

Previous studies have shown that the best way of achieving a five-year performance of light-source for marine aids applications is through refinements to the incandescent lamps/flashers/ lampchangers configurations currently being used. However, with limitations for possible improvements by this means and with breakthrough developments taking place in other light sources (such as light emitting diodes (LEDs)) it is important to evaluate alternatives, as they become available.

LEDs are a product of the technological revolution arising from the latest development advancement in semiconductor technology. LEDs for lighting application are readily solarized. They consume the equivalent amount of energy as conventional incandescent lamps but last up to 100,000 hours (100 times longer) and they are virtually maintenance free.

Phase 1 of this project will develop comprehensive testing specifications and procedures to help determine the benefits and limitations of the LED lanterns for general use in the CCG. Phase 2 will test and evaluate the currently available LED lanterns and prepare a final report on the findings and recommendations.

The implementation of LED lanterns will financially benefit the CCG in terms of reducing maintenance costs, ship time and fuel consumption. The LED lanterns have shown that they can last up to five years in service without maintenance.

Contact: Reiner Silberhorn, (613) 998-1411 *Project Number: FQAO6*

Development of a Laser Range Light

The Canadian Coast Guard (CCG) wants to reduce its costs in providing the services offered to navigation users. Laser technology has progressed in recent years and now offers compact efficient visible sources at reasonable costs. Currently, range lights require two lands sites at a significant distance from each other. The use of a laser range light would allow the CCG to offer the same level of service from a single site with much reduced real estate requirements and even increase the level of safety offered to the public.

The two-colour laser system is a significant step forward in laser development in CCG and should generate a product that meets the performance requirement of a lighted range system. The colours, red or green, seen by the users will automatically give the port and starboard deviation from the center of the channel without any code interpretation. Only the degree of deviation will be given by a code which will consist of pulses of light transmitted at different repetition rates with respect to the angle of deviation. The prototype field tests from 1996 to 1998 yielded good results. Also, a more simplified two-colour laser range was developed and installed in Hay River in 2000 is also providing good results. Field trials of a laser range system are also being conducted in the Portneuf area in the Québec region. By 2002/03, the CCG will have had the opportunity to evaluate 3 versions of the laser range development.

This is the final year of the project. Maintenance and evaluation of the laser range light will be undertaken. The evaluation will report on the operational and service capabilities, cost effectiveness; reliability and acceptance by the user community.

The Coast Guard operates approximately 650 lighted ranges. It can be calculated that the elimination of one structure, through the use of a single-station laser range would result in an annual savings of 650 x $9000/2 = $2,950,000. Of course, it would not be every light range system that could be converted to a single laser range light but this shows that laser range development represents a good opportunity for savings. Another benefit for implementation of the laser range development is that they are powered by solar energy making them environmentally friendly.

Contact: Ernie Koteles, (613) 990-3044 *Project Number: FNAB1*

ANIK Based Ship/Shore Communications

The Canadian Coast Guard/Department of Fisheries and Oceans (CCG/DFO) has an ever expanding requirement for ship-to-shore integrated digital communication services to meet it's day to day operational activities. This requirement has drastically increased in the last several years due to the addition of shipboard computers and networks, as well as data driven navigation systems and equipment. The service presently uses a number of services such as INMARSAT, Msat, and cellular telephone to provide the necessary connectivity. However, these existing ship/shore systems are generally inefficient for various reasons; including inadequate bandwith, poor geographic coverage, unreliable radio frequency channels, and/or cost.

The Department has undertaken a number of studies in the past in order to determine requirements and possible solutions. These efforts are aimed at ensuring short and long range capacity, scalability and compatibility will meet CCG/DFO operational requirements across the fleet.

Over a three-year period (2001/01 to 2002/2003) this project will investigate and develop ways to increase the efficiency and speed of transferring information between CCG/DFO vessels and land based facilities using various satellite systems as the transfer medium. Field trials of a hybrid system utilizing the Direct Broadcast Satellite Nimik as the downlink and Msat as the uplink are underway. Other associated equipment of a different configuration will be procured this year for further testing and evaluation. Several configuration changes of the shore-based equipment will also be evaluated. A post-trials performance evaluation and design review will be done in the final year of the project that will address any observed deficiencies during the operational trials.

The benefits accruing from an improved integrated digital communications infrastructure include: reduced long-range communication costs; efficient handling of information, less time for personnel, higher reliability; maintenance and logistics savings through commonality of equipment; and improve internal communications among colleagues and their families.

Contact: Richard O'Laney, (613) 998-9258 *Project Number: FQAE6*

Determine Shipboard Multipath Levels and Their Impact on Marine Navigation

The differential GPS (DGPS) corrections generated by Canadian Coast Guard (CCG) reference station sites provide accurate and reliable corrections to the mariner user. The corrections are checked in real time as follows: 1) The DGPS reference station checks the magnitude of each satellite's corrections; 2) The DGPS integrity monitor checks the magnitude of each satellite's residuals; 3) The DGPS integrity monitor checks the resulting horizontal position error.

If the corrections exceed a predefined threshold, the reference station does not broadcast the correction. The integrity monitor checks the magnitude of the residuals, and if any of these exceed a predefined threshold, the reference station stops sending corrections for the offending satellite. Finally, if the integrity monitor's position error is outside of tolerance, the marine users are immediately notified to stop using the corrections. With these integrity checks combined with the quality installation, and redundant equipment, one can be assured that the corrections being transmitted by CCG reference station sites are reliable. However, this does not guarantee that the resulting marine user's position will also be reliable due to problems at the marine user's end. The two major error sources on the marine user's end are differential ionospheric errors and multipath. Differential ionospheric errors are being examined under a separate R&D project to determine its magnitude and stochastic behaviour. This project will study marine multipath. Multipath can produce range errors that exceed 100 m, thereby biasing the navigation solution.

Phase 1 will determine the magnitudes and stochastic behaviour of the shipboard multipath and determine the impact of the resulting multipath signal on the ship's position. Phase 2 will be conducted if significant multipath errors are found in Phase 1. This phase will determine the response of the CCG's marine user receivers to the multipath signals determined in phase 1. If the results of phase 2 show that the CCG GPS receivers cannot mitigate the multipath then Phase 3 will be performed. Phase 3 will analyse various methods of mitigating multipath on CCG ships.

The benefit of improving the reliability/integrity of DGPS positioning will increase the reliability/ integrity of floating aids to navigation to be accurately placed using DGPS. This would reduce the cost of re-visiting aids to navigation due to incorrect placement.

Contact: Sam Ryan, (613) 998-1528 *Project Number: FQAN6*

Development of Ionospheric Monitoring and Prediction Tools for the CCG

This is a companion project to the work on multipath. The ionosphere causes two major effects on DGPS navigation. The first is increased positional errors, caused by the spatial de-correlation of the ionoshphere. The magnitude of the positional errors is proportional to the baseline length and the ionospheric activity. The second is ionospheric scintillation, which can cause ionospheric storms. Several analysis centres around the world provide ionospheric storm advisories on both a global and regional scale. However, it is not known how well the ionospheric storm advisories correlate with the increased DGPS positional errors and scintillation effects. This research project proposes to determine this correlation.

Assuming that a suitably strong correlation is found between the advisories and the DGPS effects, a look-up table will be generated which would match the type and location of the ionospheric storm with the location and magnitude of the resulting DGPS positional errors and scintillation effects. The look-up table would form the basis for ionospheric warnings, which would be transmitted to the mariner via the RTCM Type 16 message of the DGPS broadcast.

The first stage of the project was completed in March 31, 2001. The results were very promising but more research is required before the warning service could be tested in operation. Stage 2 will be completed by March 31, 2002 and consists of three activities: accuracy of correlations; accuracy of predictions; and regional predictions. Assuming positive results from the second state, the final stage will trial the operation of the ionospheric warning service at one of the DGPS control monitor sites. After the testing period and refinements to the look-up table and warning procedures, a decision on whether to add these warnings to the DGPS navigation service will be made.

Providing warnings when the DGPS positional errors may be greater than normal will increase the integrity/reliability of buoy positioning and DGPS navigation service and improve the safety of navigation for the general marine community.

Contact: Sam Ryan, (613) 998-1528 *Project Number: FQAL6*

Evaluation of Large Electric Double-layer Capacitors for Powering Aids to Navigation

Large electric double-layer capacitor technology is new. Information about this new technology was first released at the 2nd World Photovoltaic Conference in Vienna, Austria in July 1998. NTT has deployed the equipment to boost the photovoltaic power supply system for telecommunication equipment. The performance of the equipment is encouraging. CCG would like to probe the possibility of using large electric double-layer capacitors for powering minor aids to navigation and reduce its overall reliance on batteries.

In the first year of the project, CCG developed requirements for capacitors and associated electronic equipment and tested the equipment with the smaller solar systems and in a stand-alone system (i.e. without batteries). This year, the equipment will undergo a one-year trial at selected sites that pose no harmful effects to the aids service and to the existing equipment.

Savings can vary between $2M and $20M over a 40 year horizon, depending on the speed at which the cost of capacitors decrease with increased applications. CCG also expects a reduced number of maintenance trips by ships and helicopters and in the number of batteries to be used.

Contact: Sunny Leung, (613) 998-1390 *Project Number: FQAM6*

Dynamic Engine Combustion Anaylsis (DECA)

In the early 1980s, Canadian Coast Guard recognized the need to re-engineer its maintenance effort for the fleet. Technology has played a key role in the development and implementation of computerized maintenance management systems for the fleet. These systems form the backbone of any maintenance effort and with the breakthrough of open system architecture and connectivity, the user can now integrate third party systems such as CAD, graphics viewers and predictive maintenance technologies. Maintenance techniques such as vibration and lubricating oil analysis and trending as cost effective means has been implemented. The performance parameters are tracked and analyzed to predict equipment degradation and impending failures thereby signaling maintenance is required.

Another important maintenance effort for the CCG is in the performance of the fleet's four-stroke, medium speed diesel engines. One of the best indicators of diesel engine performance is to

measure the cylinder pressure displayed as a function of cylinder volume during the combustion process. However, improvements are needed to increase accuracy and reveal the whole story of the combustion process. Research efforts has lead to the development of the Generation II Firing Pressure Remote Transmitter (FPRT II) prototype using fiber optic tranducers to accurately project cylinder pressure versus crankshaft angle data for a four-stroke, higher speed diesel applications.

CCG, in partnership with Transport Canada - Transportation Development Centre (TDC), will continue this year to study the reliability and accuracy of the FPRTII in marine applications. A detailed technology trial on board the George R. Pearkes is underway. A sixty channel system will monitor cylinder pressures, EGTs, turbocharger performance as well as other important ancillaries with the objective of improved maintenance decision making and reduced fuel consumption and better emission control.

The ability to monitor engine performance will improve operational efficiency. An operator will be able to determine the engine's condition non-intrusively and use performance-based engine maintenance over time-based maintenance. As well, a well balanced engine burns less fuel and burns fuel more completely, thereby reducing emissions caused by incomplete combustion.

Contact: Al DaCosta, (613) 998-1776 *Project Number: FQCK6*

Large Scale Sewage Treatment Plant – Feasibility Study

Over the last several years, awareness of pollution from ships has grown. Pressure is rising to deal with waste from both commercial (non-passenger) traffic, rising cruise line business, and a burgeoning recreational boating population.

Several international protocols have been established, both under International Maritime Organziation (IMO) and through domestic legislation, to address the levels of allowable discharges of solid, chemical and oily wastes from large commercial ships, as well as the areas in which wastes can be discharged. In the Arctic, the 1997 Arctic Waters Pollution Prevention Act (and pursuant regulations) effectively created a zero discharge regime for solid, chemical and oily wastes. In more southerly (inland) waters, less rigorous regulations for oily wastes are applied under the Canada Shipping Act and the Great Lakes Pollution Prevention Regulations. Oil concentrations of up to 5 ppm are tolerated. In other inland waters, the territorial seas, and on the high seas, even less rigorous standards apply.

This project proposes to install a biological waste treatment system on an "R" class CCG icebreaker to test and evaluate the technology for a large scale system. Data collected from the operational tests will be used to show that the system is feasible; i.e. it is practical, effective and compliant with the most rigorous standards.

The new technology would effectively provide a single process to deal with discharge overboard that comply with the existing Arctic regimes and the impending IMO regime for sewage discharges.

Contact: Jacques Mondy, (418) 648-3208 *Project Number: FQAT6*

Podded Propellers in Ice

Transport Canada's initiative in the Harmonization of Polar Shipping Rules is leading to a Polar Code being accepted by the International Maritime Organziation (IMO) based on proposed Unified Requirements of the International Association of Classification Societies (IACS). Amongst other things, these requirements give guidance for the design of machinery for operation in the polar regions. While these proposed regulations do discuss load requirements in podded systems, they do not include the loads on the pods themselves. Also, the loads on podded propellers are simply taken as loads on open propellers, no account is given to operation in off centreline pod orientations.

The research proposed here will give information on the loads on a podded propeller operating in ice. It involves the design and testing of scale models of a podded propeller in ice, using the expertise and facilities of the National Research Council's Institute for Marine Dynamics (IMD), in St. John's, Newfoundland. The propellers will be instrumented to record contact and "milling" loads exerted on the propeller system as it is passed through an ice sheet. This will include measuring shaft and strut loads, the loads on one individual blade while operating in ice, and the in-plane loads exerted on the stern bearing of the pod.

The current research is exploratory. It will not yield immediate financial benefit, although the knowledge generated will be useful in the definition of future product, resulting in improved life cycle service and reduced breakage. Podded propellers are also more efficient and will permit small installed horsepower for Arctic type vessels, resulting in savings in fuel and maintenance.

Contact: Stephen J. Jones, (709) 772-5403 *Project Number: FQAV6*

Evaluation of Arctic Diesel Fuel and Marine Diesel Oil Blends with and without Lubricity Additives in Coated Injector Plungers for a Vasa 32 Diesel Test Engine

As a final precautionary step, before continually or occasionally using lower lubricity fuels with lubricity additives in a CCG heavy duty icebreaker engine over lengthy time periods, it is proposed that the lubricity additive(s) be tested in a stationary generator set engine in the Arctic with low lubricity Arctic diesel fuels. This step of testing in a full size medium speed diesel engine is proposed so that any potential longer term engine problem during testing would not jeopardize a CCG heavy icebreaker during a major mission. Discussions have been undertaken with the Nunavut Power Corporation (NPC) for potential utilization again of their Vasa 32 engine for a 5,000 hour durability test purposes. This in line nine cylinder engine is coupled to a stationary generator set. The engine/generator is used for electric power and heat generation in the Arctic community of Iqaluit.

As in past tests, it is proposed that the lubricity additive that has the best performance to date in the bench rig test – Ball on Three Disk (BOTD) tester be tested in the NPC Vasa 32 engine (12 cylinder-V configuration). This study would utilize coated injector plungers. This would ensure that the lubricity additives would also be able to minimize wear for the coated injection components. It is proposed that the separate fuel system previously developed be used for each of the two cylinders on the Vasa 32 engine. The remaining ten cylinders would use P50 without any lubricity additives. The acquired data throughout the test period would be analyzed and tabulated for the reporting process. The fuel injection system wear components (fuel injection system pump and nozzles of the two high temperature fuel cylinders and two reference cylinders) would be disassembled, photographed, analyzed and a comparison made.

This project will benefit all of CCG's diesel engine application areas through reduced maintenance costs. This project is also being funded by and supported in-kind by a number of Canadian and US industries including a number of the major additive manufactures.

Contact: Patrice St-Pierre, (613) 991-2482 *Project Number: Approved-in-principle*

REGIONS

Project List Summary

PROJECT NUMBER	PROJECT TITLE	2002/03 (approved)
NEWFOUNDLAND		
FKCT6	Research Project for Increased Wearing of Personal Flotation Devices (PFD	See HQ OBS list. $119K will be transferred from HQ OBS.
	Newfoundland – Total	See HQ OBS list
MARITIMES		
FMDG2	Field Tests for Magnetic Joint & Current Buster	140
	Orimulsion Project (Year #2)	$307K will be transferred from HQ ER.
	Maritimes – Total	140
QUÉBEC		
GPJN3	Revision of non-commercial buoy types	87
FMCC3	Erosion-Sedimentation Model of the St. Lawrence River	150
GMJE3	St. Lawrence River Ice Manager - Integrated Ice System	50
GMJF3	Squat Study for the Purpose of Re-Evaluating Underkeel Clearance Specifications	383
GMJG3	Computer-Assisted Ice Observation System in Helicopters	50
GMJJ3	User-friendly Software Forecasting the Trajectory of Oil Spills in Case of Environmental Intervention	80
FJNF3	Lighted Spar Buoy	100
	Québec – Total	900
CENTRAL & ARCTIC		
	Central & Arctic – Total	0
PACIFIC		
FPAK5	DGPS & GIS Integration for Aquaculture	25
FPAM5	ROV for NWPA Inspections & Investigations Related to Aquaculture	27.5
	Pacific – Total	52.5

Newfoundland

With regional headquarters located in St. John's, Newfoundland, this region selects R&D projects to assist in their challenge to adapt to trends in operational demands, strategic changes in levels of service, and evolving expectations from clients. The R&D priority in support of their overall effectiveness of service delivery operations for this year relates to boating safety.

Research Project for Increased Wearing of Personal Flotation Devices (PFD)

Newfoundland will carry out this project on behalf of the Office of Boating in Ottawa. The project description can be found under Marine Programs, Safety and Environmental Response.

Maritimes

With regional headquarters located in Dartmouth, Nova Scotia, this region selects R&D projects to assist in their challenge to adapt to trends in operational demands, strategic changes in levels of service, and evolving expectations from clients. This year the priority technological opportunities in support of their overall effectiveness of service delivery operations relate to oil spill response and preparedness.

Field Tests for Magnetic Joint & Current Buster

The Canadian Coast Guard operates a number of offshore sweep systems from a variety of vessels, both CCG and vessels of opportunity. The present inventory consists of "state of the art" V sweep systems that allow maximum swath width during operations, thereby collecting oil from the largest possible area. However, two factors hinder optimal performance. The current sweep systems operate at a speed of one knot or less and there is always the tendency of the boom to pull away from the hull resulting in loss of product.

Last year CG undertook two research projects towards the development of an effective on water recovery system. They are combined this year into one project to maximize ship time. The first project, entitled Enhanced Sweeping Methods, completed test trials on a small system known as the Current Buster designed for the near-shore by a Norwegian boom manufacturer. A larger version known as the Ocean Buster is a high speed sweep system designed for the off-shore and has the potential to achieve sweeping speeds as high as four knots. The boom will be tested with the second project underway entitled Magnetic Ship Joint for Sweeping Systems. A Canadian inventor has developed a flexible magnetic seal joint capable of assuring a positive seal between ships' hull and the boom. This project will study the behaviour of the flexible magnetic sealing joint with various sweep systems. A final report will outline the effect on on-water off-shore and near-shore recovery enhancement.

If this system is successful in maintaining a seal between the ship hull and sweep interface that is incorporated with an effective high speed sweep system, the total system would be among the most effective on water recovery system in the world today. CCG could effectively conduct on water recovery at a rate of more than 4 times the current ability and significantly reduce the cost in shore-line response. Furthermore, ships will be able to maintain maneuverability, thus enabling work in limited areas, without compromising efficiency and performance.

Contact: Nancy McNeil, (902) 426-9022 *Project Number: FMDG2*

Orimulsion Project (Year 2)

Maritimes will manage this project on behalf of the Emergency Response branch in Ottawa. The project description can be found under Marine Programs, Emergency Response.

Québec

With regional headquarters located in Quebec City, Québec, this region selects R&D projects to assist in their challenge to adapt to trends in operational demands, strategic changes in levels of service, and evolving expectations from clients. The priority technological opportunities in support of their overall effectiveness of service delivery operations relate to: ice information management, marine traffic management, aids to navigation, erosion/sedimentation mechanisms, and SAR and environmental response.

Revision of Non-commercial Buoy Types

Until about ten years ago, floating buoy systems in the pleasure craft channels of Canada utilized steel buoys. The steel navigation buoys have been gradually replaced by a number of plastic buoys of various types and shapes. These synthetic buoys were often either the same shape or size as the former steel buoys.

Based on recent reviews of the level of service in pleasure craft channels, we believe that we could improve client services and possibly reduce program costs by introducing new sizes and/or models of buoys that are made of synthetic materials and better suited to their intended purpose. The arrival in recent years of new products on the market supports this view. Finally, these same reviews indicated that the performance of the steel buoys remaining in the system could also be improved through the development of equipment that would improve their basic performance.

This project will review the conclusions of the level-of-service reviews (conducted in the pleasure craft channels) and precisely define the specific weaknesses of the system in pleasure craft channels (maintenance, clearance, weight, shape, visibility, colour of buoys).

The application of new technology and features would ensure maximum effectiveness and efficiency of aids to navigation equipment and the level of service to recreational clients. CCG will save in operational costs through reduced transits to sites for the installation/removal, maintenance and repair of buoys.

Contact: Sylvie Pelletier, (418) 648-7450 *Project Number: GPN3*

Erosion/Sedimentation Model of the St. Lawrence River

The potential impact of maritime navigation and the maintenance of the St. Lawrence Waterway have been the subject of numerous comments and concerns, following Environment Canada's publication of a background paper on the condition of the St. Lawrence in 1996, and the submission of an impact study during the course of a project to deepen the waterway. These events lead to the creation of a navigation co-operation committee which brings together representatives of government, the maritime industry and the community who have a mandate to find means of limiting the impact of navigation on the environment. The main concerns raised by the committee are bank erosion, the destruction of fauna habitats and dredging-related impacts. In conjunction with the committee's work, the purpose of this project is to develop a software which is capable of modeling the influence of navigation and maintenance of the waterway on bank erosion of the St. Lawrence between Cornwall and Cap Gribane at the end of the North Traverse. The knowledge

gained from these projects will enable various departments to be better informed to respond to concerns expressed by interest groups and the general public.

In addition, the numerical model will be used in the International Joint Commission (IJC) study to review the criteria for Lake Ontario-St. Lawrence River water-level regulation. It will be used to simulate erosional processes in the fluvial portion of the St. Lawrence.

This project is undertaken in partnership with National Research Council's Canadian Hydraulics Centre (CHC), Environment Canada and the Science Directorate of Fisheries and Oceans Canada. Their expertise combined will develop a software which includes a mathematical sedimentation-transportation model and a graphic interface. The model will provide CCG with a tool for the analysis and understanding of the phenomena of erosion, sedimentation and lapping (ship-generated waves) in the St. Lawrence.

The numerical model will be of benefit to the CCG in that CCG will be better informed to manage dredged sediments, assess environment impacts of navigation and maintenance of the waterway and respond to concerns raised by interest groups and the general public regarding certain CCG activities or development projects.

Contact: Pierre Rouleau, Eng., (418) 648-7493 *Project Number: FMCC3*

St. Lawrence River Ice Manager

The introduction of the St. Lawrence River Ice Manager (SLRIM) has helped improve user confidence in the maintenance of a safe and effective waterway between Québec City and Montreal all year long. SLRIM helps ice breaking officials by providing an evaluation of ice conditions and obtaining punctual information on prevailing or forecast ice conditions. With more key information at their fingertips, CCG icebreaking services and escorts are more effectively deployed and advisory services are improved.

Operational trials over the past few years have identified the strengths and weaknesses of the system. To improve its smooth operation research efforts continue.

This year, improvements to the SLRIM are aimed at completing and optimizing deployment of the remote surveillance site on curve no. 1 of Lac St-Pierre. Experience has shown that curve no. 1 at the entrance to Lac St-Pierre is a critical site for the formation of ice jams. Installing an instrument to measure the thickness and speed of the ice at this location would significantly improve the ability of the SLRIM to detect ice stoppages on Lac St-Pierre. By comparing this information with that gathered at the two sites located downstream – curve no. 2 (two cameras and one radar) and island 3 (a camera) – ice breaking officials could identify and quickly locate any possible ice stoppages.

The SLRIM is already yielding major benefits for CCG operations and users. It has reduced the frequency of regular CCG icebreaker and helicopter trips to maintain surveillance conditions, reduced fuel consumption, reduced the frequency and risk of ice jams and subsequent flooding.

Contact: Réginald Corriveau, (418) 648-5620 *Project Number: GMJE3*

Squat Study for the Purpose of Re-evaluating the Underkeel Clearance Specification for the St. Lawrence River

The loading capacity of ships travelling the St. Lawrence is directly related to three elements: (1) the maintained (dredged) depth of the channel with respect to the chart datum; (2) the elevation of the flat body of water with respect to the chart datum; and (3) the various dynamic factors and phenomena which are included in the underkeel clearance calculation (squat, roll and pitch, etc.). Squat, which is defined as the measurement of the sinking (or the equivalent) of the ship when in

movement, is one of the components in the underkeel clearance (UKC). This squatting, which varies mainly due to the speed and width of the ship, the static draft and water depth, is evaluated based on a theoretical formula which has never been validated under actual conditions of use and the accuracy of which can vary from one ship to another. This formula constitutes the basis of the UKC standard which has been in force since 1992 on the navigable channel of the St. Lawrence between Montreal and Quebec City. The UKC standard, which was implemented for reasons of safety and environmental protection, is managed and enforced by the Maritime Communications and Traffic Services (MCTS) of the Canadian Coast Guard (CCG).

Climatic changes predicted for the short- and medium-term suggest that the water level of the river could dip more frequently beneath the average than it has in the past 40 years. At a time when dredging is the subject of many environmental concerns, a better knowledge of the ship squat phenomenon, with a view to optimizing the column of water available for navigation, could be an interesting alternative to dredging should the maintained depth of the navigable channel need to be increased to ensure competitiveness of ports along the St. Lawrence.

An earlier study has concluded that the squat evaluation obtained by the formula currently in use could be too conservative for some types of ships, particularly those with high drafts. The recent development of GPS "On the Fly" (OTF) technology, has shown the potential to measure squat phenomenon accurately and will be used in this study to validate the current theoretical equation under actual operational conditions.

This study proposes to re-evaluate the underkeel clearance standard in force on the St. Lawrence in three phases. Phase 1 (2001-2002) consists of a feasibility study and preliminary testing that will result in a detailed work plan and confirmation of the methodology and instruments selected. Phase 2 (2002-2003) will be the planning and collection of data based on the findings in Phase 1. Phase 3 (2003-2004) will be devoted to determining vessel squat and making a comparison with the current UKC standard.

Optimizing UKC offers several benefits. It will help CCG ensure safe shipping to preserve the coastal regions and oceans and produce potential fuel savings for the marine industry. The findings of the study could also lead the CCG to revise downward the squat factor in the application of the UKC standard, the marine industry could increase load capacity of its ships without further deepening the navigation channel. This would help maintain or improve the competitiveness of Canadian ports along the St. Lawrence.

Contact: Pierre Rouleau, Eng., (418) 648-7493 *Project Number: GMJF3*

Computer-Assisted Ice Observation System in Helicopters

The ice breaking and escort operations are first accompanied by helicopter and plane ice reconnaissance patrols to gain a current picture of the condition of the ice and which routes navigators should follow.

The ice observer with Environment Canada collects the data manually and provides a brief oral summary to the CCG's Regional Ice Centres, the Canadian Ice Service (Environment Canada) located in Ottawa and the ice breaker commanders. Unfortunately, the visual information (the map) is forwarded at a later time and as such does not meet the requirements of the ice centres and the maritime clientele. The application of new technology such as a laptop computer connected to a GPS device would certainly simplify the data gathering activity, make it more accurate and expedite reporting to the CCG Ice Centres and Environment Canada.

A prototype system, a pen computer, was created in 1999. The system has demonstrated to be effective but requires improvements and further validation. The environmental response group has shown an interest in the system for its ability to locate and monitor oil spills and to quickly evaluate the amount of oil spilled.

This year the system will be upgraded based on user comments and information gained from the validation trials of ICEgg version 3.0. The upgrades will include the capability of the system to interface with other ice models.

The upgraded system will result in improved quality, accuracy and production of ice maps and oil spills as well as the capability to forward data quickly to the CCG regional ice centres, the Environmental Intervention Centre and the Canadian Ice Service Centre in Ottawa to make expedient decisions to deploy services.

Contact: Réginald Corriveau, (418) 648-5620 *Project Number: GMJG3*

User-Friendly Software Forecasting the Trajectory of Oil Spills in Cases of Environmental Intervention

Since 1988, the personnel of the Physical Modeling Section, Division of Ocean Sciences, Sciences Sector, has been doing operational oil spill forecasts in cases of environmental interventions. In 1995, the salvage activities of the Irving Whale barge resulted in the development of software to replace the manual portion of forecasting the spill. This reduced the team's response time. However, several sections need improvement so that it can be used by persons who have not been initiated to numerical modelization. The model has also gained significant interest by emergency response organization to enhance efficiency in their response capabilities.

The project will be completed over three stages. Stage one is to integrate better current patterns, use better current interpolation to calculate spill and build a user-friendly interface in the software to produce results over a shorter time frame. Stage two will add the possibility to edit thematic layers to the modeling visual display. For example, air observation, working teams position, specially sensitive areas. Stage three involves training the users in the CG Québec region and additional modifications to the interface to facilitate their work in an actual situation.

The improved model will be used as part of normal CG operations in the Québec region thereby maximizing resources and improving response time.

Contact: Martin Blouin, (418) 648-4557 *Project Number: GMJJ3*

Lighted Spar Buoy

Every year, the Quebec Region faces pressure from the marine industry to leave the lighted buoys in place as long as possible in the fall and to put them back as soon as possible in the spring. Furthermore, the requirement to go to the same place twice a year to change the spar buoy for the lighted one (and the reverse) involves considerable CCG resources.

The challenge is to develop a spar buoy in polyethylene or some other material requiring as little maintenance as possible and designed to provide the best resistance to ice without major damage. We must also aim for the best visual clearance (air draught) and the best possible vertical stability in winter conditions. The buoy should be able to lie under the ice for long periods. It should also have some feature making it easy to set up and retrieve. There will also be a challenge to develop a lighting system visible from a great distance and as little obstructed as possible by the snow, icing or the ice accumulated after long immersion under water. The buoy must also have an acceptable radar detection threshold. The internal components will have to be sturdy enough to resist the impact of floating ice as well as extreme temperatures (air temperature: -40° Celsius).

The development of 2 different spar prototypes will have to be considered. The first will be developed to endure light to medium ice conditions and should therefore have a lighting system incorporated into the buoy. The aim would be to have a single annual visit either to check the spar or completely replace it. This prototype would help extend the service period for users.

The second prototype will be designed for more severe ice conditions and would not have a permanent lighting system. The challenge will be to have a buoy with a body capable of resisting damage as much as possible and a better air draught than we have presently. The aim is to incorporate a seasonal lighting system in the spring and increase its visibility during the day by adding floats or any other form of day mark.

The buoys will be tested and assessed over a period of two years to determine if they meet expected operational needs.

The lighted spar will reduce the stress associated with the beginning and the ending of the season as well as maintenance and operational costs if the buoy is used as an annual buoy in certain places.

Resource person: Allan Blanchard, (418) 649-6999 *Project : FJNF3*

Central and Arctic

With regional headquarters located in Sarnia, Ontario, this region selects R&D projects to assist in their challenges to adapt to trends in operational demands and strategic changes in levels of service and evolving expectations from clients. The priority technological opportunities in support of their overall effectiveness of service delivery operations relate to: SAR and environmental response, icebreaking and support to environmental standards for the protection of the fragile Arctic environment.

Due to the change in personnel this year, no proposals have been submitted.

Pacific

With regional headquarters located in Vancouver, B.C., this region selects R&D projects to assist in adapting to local trends in operational demands, strategic changes in levels of service and evolving expectations from clients. This year the priority technological opportunities in support of their overall effectiveness of service delivery operations relate to waterways maintenance and protection.

DGPS & GIS Integration for Aquaculture

Personnel in the Navigable Waters Protection Division (NWPD) – Aquaculture are required to conduct pre-development and post-development site inspection reports on all works that require a formal approval, as well as those works determined to be exempt under the Act if they have been constructed in waters charted by the Canadian Hydrographic Service (CHS). The primary purpose of these inspections are to ensure that the works are in accordance with plans submitted by the proponent, i.e. location of cautionary buoys, shellfish growing racks and strings and the size and orientation of fish pens. Additionally, site inspections provide the opportunity to accurately determine the position of the subject works for charting purposes and updating of NWDS database.

Current practices can be time and labour intensive. Many waterways cannot be readily crossed to facilitate taking measurements with a conventional measuring devices (e.g. hip chain). Similar difficulties are encouraged when measuring distances from structure to structure. Lastly the process of entering data collected in the field into the NWDS database is a time consuming process. The acquisition of a state of the art positioning system in the form of a differential global positioning system (DGPS) and data logger to the officer's field equipment will allow accurate measurement of aquaculture tenure sites, cautionary buoy locations and provide a means to log data in the field and submit it directly into the GIS program.

For a trial period of one year, the system will be used to take measurements during site inspections. The data collected will be compared to conventional collection methods. In a similar manner, the Laser Range Finding equipment would be interfaced to the DGPS to augment the collection of data. Comparisons of DGPS positions relative to those positions obtained by normal GPS would be recorded and post processed using Provincial, Active Control Site data to correct the non Differential position. The position data would be post processed to provide UTM positions that would be usable for plotting on 1:50000 scale topographic maps and all CHS field sheets. By using geographically referenced aerial photos the capability of overlaying the field data directly onto the photos would provide a secondary method of monitoring the changes that occur over a number of years.

The resulting benefits will be larger amounts of data collected at a lower cost per inspection, greater ability to monitor the long term affects at each site, and the ability to provide site data when responding to complaints about interference to navigation.

Contact: Robert Gowe, (604) 775-8866 *Project Number: FPAK5*

Remotely Operated Vehicle (ROV) for NWPA Inspections and Investigations Related to Aquaculture

Navigable Waters Protection Division (NWPD) personnel are required to conduct investigations under Part II of the Act 'Obstacles and Obstructions' where navigation has been impeded or rendered more difficult or dangerous, as well as those works determined to be exempt under the Act if they have been constructed in waters charted by the Canadian Hydrographic Service (CHS). The primary purpose of these investigations is to ensure that the obstructions do not pose a substantial interference to the safe navigation of vessels. Additionally, site inspections are necessary to investigate complaints arising from intrusions into the navigable waterway by works that were developed unlawfully.

Current methods of conducting underwater investigations can be time and labour intensive as well as dangerous for divers. Acquisition of a state of the art submersible remotely ROV to the officer's field equipment would allow a safe, reliable and portable method of investigating sub-surface sites and provide a video record of the underwater investigation.

The purpose of this project is to determine how the ROV can enhance the collection of information and support to the Canadian Environmental Assessment Act (CEAA) screening process by providing a visual record of conditions prior to and following the occupation of a site. At the end of the one year trial period, a comparison of measurements will be modelled against existing data collection methods and the costs associated with conventional dive operations. In a similar manner, scanning sonar images of the sites would be referenced to the ROV images to augment the collection of evidence. Comparisons of DGPS sonar positions relative to those positions obtained by the ROV will be recorded and logged into the NWDS database providing a visual record of changing conditions at the various sites.

The ROV offers the benefit of increased productivity, decreased cost to investigations and decreased health and safety risks to personnel.

Contact: Robert Gowe, (604) 775-8866 *Project Number: FPAM5*

NEW SEARCH AND RESCUE INITIATIVES FUND (NIF)

The New Search and Rescue Initiatives Fund (NIF) is a unique undertaking by federal and participating provincial, municipal and private Search and Rescue (SAR) organizations. It's objective is the saving of lives by enhancing SAR prevention and the provision of SAR services. NIF is not specifically oriented to R&D projects but, rather, was established by the federal government to provide funding to new initiatives which enhance the effectiveness of SAR by all participants, especially those outside government.

NIF is managed by the National Search and Rescue Secretariat (NSS) reporting to the Lead Minister for Search and Rescue (the Minister of National Defence).

Within CCG, it is managed as a separate program within the Safety and Envrionmental Response Directorate (SERS). For the CCG R&D Program, NIF funded research projects are reported when a research project is sponsored by CCG.

For 2002/03, one project is reported that involves some data collection from Bedford Institute of Oceanography (BIO) to support research into CANSARP validation.

Project List Summary

PROJECT NUMBER	PROJECT TITLE	2002/03 (approved)
2002038	Ingestion of Grand Bank Surface Current Data into CANSARP	49.5
	NIF - Total	49.5

Ingestion of Grand Bank Surface Current Data into CANSARP

Surface currents for the Grand Banks can be predicted from advanced computer models developed at BIO/DFO. The models have been implemented on the BIO Ice-Ocean Forecasting System. The system generates 48-hour forecast of surface currents and other ocean variables for the Grand Banks everyday. This real time and near real time data is the most critical type of information required for CANSARP and the SAR system.

The project proposes to develop an interface for transferring the data to the CANSARP environment and modify several modules of CANSARP 4. It is this data that will assist CCG's project officer, Jean Maillette, in his work to validate CANSARP 4. The description for his work is found on page 4.

Together, BIO and CCG are working to bring new data to CANSARP in order to improve their ability to predict search areas for the Grand Banks and north east coast of Newfoundland.

Contact: Charles Tang, DFO Maritimes, (902) 426-2960 *Project Number: 2002038*

Recherche et développement

Plan 2002-2003

Canada

Publiée par :

Garde Côtière Canadienne
Pêche et Océans Canada
Ottawa, ON
K1A 0E6

Ministre des Travaux Publics et
Services gouvernementaux Canada, 2002

No. de cat : T31-83/2003F
ISBN : 0-662-66588-0

Imprimé sur du papier recyclé

Canadian Coast Guard / La Garde côtière canadienne

FORMULE DE DONNÉES POUR PUBLICATION

1. N° de la publication 0-662-66588-0	2. N° de l'étude	3. N° de catalogue du destinataire
4. Titre et sous-titre Garde côtière canadienne Plan de recherche et développement 2002-2003		5. Date de la publication 2002 6. N° du document de l'organisme MPO/GCC
7. Auteur(s) Gestionnaires de projet de la GCC;		8. N° de dossier de MPO AWD 1590-10-Y2K3
9. Nom et adresse de l'organisme exécutant Pêches et Océans, Garde côtière canadienne Recherche et développement 200, rue Kent, 5e étage Ottawa (Ontario) K1A -0E6		10. N° de dossier TPSGC T31-83/2003 11. N° de contrat - TPSGC ou MPO
12. Nom et adresse de l'organisme parrain		13. Genre de publication et période visée Plan de R et D 2002-2003 14. Code de l'organisme parrain
15. Remarques additionnelles		16. Agent de projet J. O'Connor

17. Résumé

Le plan de R et D de la GCC dresse la liste des projets de recherche prévus par les diverses directions et régions pour l'exercice financier 2002-2003.

Actuellement la principale priorité du plan est le développement accru de solutions techniques pour ses services de navigation et l'élaboration d'une nouvelle orientation de la route maritime électronique, concentrée sur l'utilisation de services axés sur l'information.

Un deuxième thème important est la promotion du transport durable, ou la sécurité de l'environnement, en minimisant le tracé maritime des océans de la planète. La GCC est à élaborer des applications pour des stations biologiques d'épuration des eaux d'égout sur ses navires et l'amélioration des activités d'entretien et de fonctionnement des moteurs de ses navires.

Les questions de sécurité en matière de bateaux et de navigation de plaisance sont le troisième sujet de préoccupation. La GCC examine les taux d'utilisation des vêtements de flottaison individuels et procède à des études plus poussées sur la sécurité des navires de pêche, conjointement avec Transports Canada et le ministère des Pêches et des Océans.

18. Mots-clés Garde côtière canadienne (GCC) Plan de recherche et développement Technique de la mer, sécurité, environnement		19. Diffusion Communauté maritime, universités et collèges du Canada, et autres ministères fédéraux www.ccg-gcc.gc.ca		
20. Classification de sécurité (de cette publication) non classifié	21. Classification de sécurité (de cette page)	22. Déclassification (date)	23. Nombre de pages	24. Prix

GMJ

Plan de recherche et développement 2002-2003

Table des matières

AVANT-PROPOS v

REGARD SUR L'AVENIR vi

PROGRAMMES MARITIMES 1
Bureau de R et D de la GC 3
Gestion du risque 3
Géomatique de l'activité maritime et analyse des risques dans la zone côtière 3
Direction de la sécurité et des systèmes d'intervention 3
Bureau de la sécurité nautique 4
Recherches en vue d'accroître le port des vêtements de flottaison individuels 4
Systèmes d'intervention environnementale 4
Élaboration d'une stratégie de récupération de l'orimulsion et des huiles lourdes 4
Recherche et sauvetage 5
Validation de la plannification SAR 5
Services à la navigation maritime 6
Aides à la navigation 6
Portée visuelle et du radar pour les bouées en plastique et en acier 6
Déglaçage 6
Essais d'un radar en polarisation croisée 6
FLOTTE 9
Normes auditives pour le personnel navigant 10
Normes de vision pour le personnel navigant 10

SERVICES TECHNIQUES INTÉGRÉS 13
Comité de structure des navires – États-Unis 14
Développement d'une bouée lumineuse en plastique 14
Câble d'amarrage synthétique de longue durée 15
Développement d'une lampe de longue durée 15
Développement d'un feu d'alignement au laser 16
Transmission de données navire-au-rivage par l'entremise d'ANIK 16
Les effets des niveaux de trajets multiples sur la navigation maritime 17
Développement d'outils de contrôle et de prévision ionosphériques pour la GCC 18
Évaluation de grands condensateurs électriques à double couche pour alimenter les aides à la navigation 18
Analyse dynamique de combustion de moteur 19
Station d'épuration des eaux d'égout à grande échelle – Étude de faisabilité 20
Hélices en nacelle dans la glace 20
Évaluation de carburant diesel Arctic avec ou sans additif delubricité sur un moteur VASA 32 de pointe avec des pistons recoverts pour les barils de pompes 21

RÉGIONS **23**

Terre-Neuve **24**
Recherches en vue d'accroître le port des vêtements de flottaison individuels 24
Maritimes **24**
Essais sur le terrain des joints magnétiques et du système « Current Buster » 24
Orimulsion 25
Québec **25**
Examen des bouées de type non commercial 25
Modèle d'érosion/de sédimentation pour le fleuve Saint-Laurent 26
Système intégré des glaces du Saint-Laurent 26
Étude du squat des navires en vue de réévaluer la norme de dégagement sous quille en vigueur sur le Saint-Laurent 27
Système informatisé d'observation des glaces par hélicoptère 28
Logiciel convivial de prévision de dérive d'hydrocarbures lors d'Intervention environnementale 28
Éspar lumineux 29
Centre et Arctique **30**
Pacifique **30**
Intégration DGPS et SIG pour l'aquaculture 30
Engin télécommandé pour les inspections et les investigations de la LPEN connexes à l'aquaculture 31

FONDS DES NOUVELLES INITIATIVES (FNI) DE RECHERCHE ET DE SAUVETAGE 33
Ajout de données sur les courants des Grands bancs à CANSARP 33

AVANT-PROPOS

La recherche et le développement (R et D) constituent un élément essentiel des stratégies de la Garde côtière canadienne pour s'acquitter de son mandat opérationnel. La Garde côtière s'engage à assurer une utilisation sûre et écologique des eaux du Canada. La recherche et le développement représentent une façon pour la Garde côtière d'être plus efficace dans ses activités courantes et d'accroître l'efficacité et la pertinence de ses niveaux de service.

Au cours de l'exercice 2002-2003, la Garde côtière financera un programme de R et D se chiffrant à 3,5 millions de dollars. D'autres fonds seront fournis par l'industrie et les partenaires internationaux.

La planification stratégique est un élément clé du programme de R et D de la GCC. La R et D effectuée aujourd'hui offre une expertise et des connaissances de manière à influer sur les normes internationales et à appuyer l'industrie canadienne à l'avenir. Les recherches de la GCC ont pour but de résoudre les défis technologiques découlant de la nature évolutive du commerce mondial et de l'évolution de l'industrie maritime.

La diversité et le détail des axes de recherche parrainés par la GCC figurent au Plan de recherche et développement 2002-2003.

Dans le cadre de son engagement envers l'économie et la réalisation des objectifs du Canada, la Garde côtière canadienne continue d'offrir un processus général de planification auquel participent non seulement son personnel mais également ses clients. Dans la même veine, la GCC continuera de consulter étroitement l'industrie, les universités et les collèges du Canada en cherchant dans toute la mesure du possible à établir des partenariats au niveau du savoir. Par ailleurs, le programme de R et D est étroitement intégré aux travaux d'autres ministères fédéraux et pays étrangers.

Veuillez acheminer toute question ou suggestion concernant cette publication au Gestionnaire, Recherche et développement, au (613) 990-3087.

REGARD SUR L'AVENIR

Le programme de R et D possède une précieuse et longue histoire au sein de la Garde côtière canadienne (GCC). Lancé en 1974 afin de répondre aux nouvelles demandes opérationnelles de la GCC, il s'appuyait sur la technologie comme principal agent de changement. La décision de mettre de l'avant un programme de R et D (ingénierie) a permis à l'organisme de se moderniser et de relever les défis en matière de prestation de services et d'efficacité. Aujourd'hui, le recours à de nouvelles technologies aptes à répondre aux défis d'un environnement changeant constituent l'un des quatre piliers organisationnels nécessaires à la modernisation et à la croissance de la CGC.

On a formulé, à la suite de la fusion avec le ministère des Pêches et Océans, de nouvelles orientations stratégiques et de nouveaux objectifs opérationnels afin d'assurer la conformité de la GCC avec les pratiques de planification gouvernementale. De plus, les nouvelles orientations stratégiques étaient axées sur l'évolution organisationnelle : d'un groupe voué à la prestation d'un large éventail de services à un organisme spécialisé qui fait preuve d'initiative et s'occupe à la gestion du savoir. Aujourd'hui, l'industrie et les autres intervenants du milieu maritime comprennent mieux le rôle de commandement qu'assume la GCC; les initiatives intégrées, suivant l'évolution des services publics, représentent un moyen efficace d'engager les parties intéressées, de réduire les coûts indirects et de relever de nouveaux défis dans le domaine des services. Dans le cadre de ce contexte organisationnel, les questions de sécurité, de protection environnementale et de soutien du commerce maritime demeurent des piliers opérationnels et jouent un rôle déterminant dans la planification des immobilisations et des opérations.

La mission de la GCC est d'assurer une utilisation sûre et saine pour l'environnement des voies navigables canadiennes, d'encourager l'éducation et la gestion des ressources marines, de faciliter les activités liées à l'expédition des marchandises, aux loisirs et à la pêche et d'offrir l'accès aux connaissances marines aux intervenants d'ici et d'ailleurs.

Les recherches de la GCC portent sur un large éventail de questions technologiques issues de l'évolution des tendances dans le milieu marin et celui du marché des transports internationaux; l'accroissement de la demande des services marins; la formulation de nouvelles orientations stratégiques par le gouvernement. La R et D vise à assurer une compréhension stratégique de l'environnement marin dans son ensemble, des répercussions de l'activité humaine sur les ressources marines et lacustres et des objectifs afférents à un développement durable des transports. Le programme de R et D favorise l'adoption de nouvelles stratégies de gestion liées à l'évolution des niveaux de service et à la contribution de la clientèle au programme de surveillance maritime.

Les activités de recherche de la GCC s'ajoutent aux stratégies marines ministérielles pour former une base commune de connaissances dans les domaines d'intérêt mutuel ou se chevauchant.

Afin d'atteindre les objectifs de son programme de R et D, la GCC déploie une multitude de stratégies, notamment la sous-traitance; la gestion de la propriété intellectuelle (PI); la transmission du savoir par le biais de partenariats avec les ministères, les agences, le secteur industriel et universitaire; la promotion des connaissances de la fonction publique et la coopération internationale.

Par une gestion intégrée de son programme de R et D, la Garde côtière est en mesure de formuler un plan directeur, de réaliser son plan d'activités, d'établir des priorités, des critères de sélection des projets, des mesures de rendement, des rapports et des mesures comptables.

La Garde côtière a fait de la formulation d'une nouvelle orientation vers l'autoroute électronique maritime sa grande priorité qui s'applique à l'utilisation des services axés sur l'information. En second lieu, on retrouve la promotion du développement durable des transports, ou la sécurité de l'environnement, en minimisant le tracé maritime des océans de la planète. Finalement, la Garde côtière poursuit toujours des priorités traditionnelles visant la sécurité, l'efficacité opérationnelle et le soutien de l'industrie maritime nationale. La GCC compte atteindre ses priorités présentes et futures en se faisant un promoteur de la R et D.

En somme, les activités de la GCC dans le domaine de la R et D porteront sur les éléments suivants :

L'autoroute maritime :

- l'élaboration de systèmes de pointe de navigation, de télécommunications et d'information des navires (le plus souvent par satellite);
- le traitement, l'analyse et la transmission automatisés et à distance d'informations sur les glaces;
- l'adoption d'un système d'identification automatique (SIA) et la création de technologies de rechange à l'infrastructure matérielle actuelle d'aide à la navigation;
- la présentation d'informations qui respectent un ordre logique et une comptabilité des procédés et des langages;
- l'affichage interactif des informations sur le pont du navire;
- l'intégration des informations du navire et de celles portant sur la gestion côtière de la circulation maritime et la navigation commerciale;
- la présence de dispositifs électroniques automatiques de positionnement ou l'accès à des services.

Transport durable, protection environnementale et sécurité :

- l'élaboration de règlements, de normes et de procédures de formation et de certification améliorées pour les exploitants de petits bâtiments;
- les recherches en rapport avec de nouveaux systèmes de gestion de l'entretien des moteurs, de systèmes et de composantes électriques de même que de technologies de contrôle des émissions qui assurent une plus grande efficacité, une réduction des émissions et de l'entretien;
- l'élaboration d'installations écologiques de traitement des eaux usées (eaux noires et grises) à bord des navires et l'établissement d'un niveau de tolérance zéro à cet égard;

- l'élaboration de technologies nouvelles et économiques de nettoyage.

Sécurité nautique /Autre :

- port accru des vêtements de flottaison individuels;
- stratégies de gestion du risque.

Chaque année, la GC planifiera et sélectionnera des projets de R et D, en fonction des secteurs de pointe précités, en vue d'obtenir l'information dont elle a besoin pour procéder à des investissements stratégiques avisés et ainsi offrir des services publics de grande qualité.

Programmes maritimes

La Direction générale des programmes maritimes (PM) a été créée en avril 2000, suite au projet de renouvellement de l'Administration centrale. Il s'agit d'une des quatre directions générales de la GCC et comprend quatre directions et un groupe des services administratifs, à savoir la Planification et mesures du rendement, la Politique et législation, les Systèmes à la navigation et la Sécurité et systèmes d'intervention. Les projets de R et D présentés par ces groupes relèvent les défis jugés essentiels pour satisfaire les besoins des clients et les structures, les politiques et les niveaux de service des programmes en évolution.

Résumé de la liste des projets

NUMÉRO DE PROJET	TITRE DU PROJET	2002/2003 (approuvé)	COMMENTAIRES
BUREAU DE R ET D DE LA GC			
	Aucun projet précisé.		
	Bureau de R et D de la GC - Total	0	
GESTION DU RISQUE			
FKDE6	Géomatique de l'activité maritime et analyse des risques dans la zone côtière	275	
	Gestion du risque – Total	275	
SÉCURITÉ ET SYSTÈMES D'INTERVENTION – Bureau de la sécurité nautique			
FKCT6	Recherches en vue d'accroître le port des vêtements de flottaison individuels (VFI)	119	
	Bureau de la sécurité nautiques – Total	119	
SÉCURITÉ ET SYSTÈMES D'INTERVENTION – Recherche et sauvetage			
FKDH6	Validation de la planification des recherches	60	
	Recherche et sauvetage – Total	60	
SÉCURITÉ ET SYSTÈMES D'INTERVENTION – Interventions d'urgence			
FKCA6	Élaboration d'une stratégie de récupération de l'orimulsion (propriétés chimiques et physiques)	307	
	Interventions d'urgence – Total	307	

Résumé de la liste des projets
(Continu)

NUMÉRO DE PROJET	TITRE DU PROJET	2002/2003 (approuvé)	COMMENTAIRES
SERVICES À LA NAVIGATION MARITIME – Aides à la navigation			
FKAG6	Portée visuelle et du radar pour les bouées en plastique et en acier	100	
FNAB1	Développement d'un feu d'alignement au laser		Chargé à STI. Voir STI pour le détail de projet.
FQAO6	Développement d'une lampe de longue durée		Chargé à STI. Voir STI pour le détail de projet.
FQAP6	Câble d'amarrage synthétique de longue durée		Chargé à STI. Voir STI pour le détail de projet.
FQAS6	Développement d'une bouée lumineuse en plastique		Chargé à STI. Voir STI pour le détail de projet.
FQAM6	Évaluation de grands condensateurs électriques à double couche pour alimenter les aides à la navigation		Chargé à STI. Voir STI pour le détail de projet.
	Aides à la navigation – Total	100	
SERVICES À LA NAVIGATION MARITIME – Programme de déglaçage			
FTPA6	Essais d'un radar contrapolaire	50	
	Déglaçage – Total	50	

Bureau de R et D de la GC

Ce bureau, au sein de la Direction de la planification et de la mesure du rendement, a la responsabilité de fixer des buts, des objectifs, des priorités et des mesures de responsabilité qui appuient le plan d'affaires de la GCC pour le programme. Il s'agit également du centre d'intérêt du programme pour les services de gestions des ressources et des affaires, les projets spéciaux et la planification et la coordination du programme.

Aucun projet spécial n'a été précisé.

Personne-ressource : Wayne Ellwood (613) 990-3087

Gestion du risque

Le bureau de gestion du risque fait partie de la direction de la politique et de la législation. On en est à l'élaboration d'un modèle de risque et d'un logiciel de Système d'information géographique (SIG), permettant au SAR de la GCC de posséder les outils essentiels pour une gestion du programme SAR améliorée et un déploiement efficace des ressources SAR.

Géomatique de l'activité maritime et analyse des risques dans la zone côtière

Les modèles d'incidents historiques ont un usage restreint pour la planification de recherche et de sauvetage (SAR). L'entrée et le stockage des données améliorés fourniraient des renseignements analytiques justes pour la prise de décisions. Un modèle de risque et un logiciel de Système d'information géographique (SIG) pourraient donner suite à ces exigences, permettant au SAR de la GCC de posséder les outils essentiels pour une meilleure gestion du programme SAR et un déploiement efficace des ressources.

Le projet permet d'élaborer une activité maritime et un modèle de risque approfondis, surtout pour aborder les problèmes de planification de la Garde côtière canadienne, mais ils agiront également à titre de composants principaux d'un modèle générique de cartographie côtière plus général. Le modèle facilitera la gestion en indiquant les patrons d'activités et les taux d'incidents géoréférencés, permettant d'interroger selon divers critères et de mettre en évidence les sphères de risques plus élevés pour la vie des gens. On publiera un rapport final et des guides de l'utilisateurs une fois le modèle terminé.

Le modèle avantagera les exigences de planification SAR puisqu'il fournira des renseignements analytiques justes pour le déploiement efficace de ressources SAR pour des activités communes à risque élevé, des incidents fréquents qui représentent peu de risque ou des événements catastrophiques rares. Le modèle sera également avantageux pour les activités de prévention d'accident, des évaluations d'encombrement et d'interventions en cas de dérive d'hydrocarbures.

Personne-ressource : Brian LeBlanc (613) 990 5882 *Numéro de projet : FKDE6*

Direction de la sécurité et des systèmes d'intervention

Cette direction s'occupe de projets de R et D portant sur la promotion de la sécurité nautique, les systèmes d'intervention, la recherche et le sauvetage en mer (SAR), ainsi que les communications et les services de circulation maritimes. Des technologies nouvelles et des techniques innovatrices sont mises à l'essai et évaluées pour ces programmes respectifs.

Bureau de la sécurité nautique

Recherches en vue d'accroître le port des vêtements de flottaison individuels (VFI)

La navigation de plaisance est une activité de loisir de plus en plus populaire au Canada. La structure réglementaire canadienne régissant la sécurité de la navigation de plaisance a subi des changements importants. En outre, le Bureau de la sécurité nautique (BSN) a mis de l'avant d'importantes mesures non réglementaires qui apportent une solution aux préoccupations des Canadiens en matière de sécurité de la navigation de plaisance. Par exemple, la promulgation du Règlement sur la compétence des conducteurs d'embarcations de plaisance et les restrictions concernant la puissance du moteur en fonction de l'âge de même que les modifications au *Règlement sur les petits bâtiments* et les programmes médiatisés d'exécution du règlement maritime permettront à l'industrie et aux organismes nautiques ainsi qu'au public intéressé de mieux connaître les questions de sécurité connexes à la navigation de plaisance. Ces initiatives et les modifications réglementaires devraient, par exemple, entraîner un plus grand respect des exigences pour ce qui est du matériel de transport stipulées dans le *Règlement sur les petits bâtiments*.

Le projet a d'abord été conçu pour élaborer un niveau de connaissance au sujet du nombre actuel de plaisanciers, des thèmes et des messages qui auraient un effet positif sur l'attitude des plaisanciers. Pendant une période de six ans, le BSN travaillera avec des consultants en marketing social et des consultants axés sur le changement du comportement afin d'explorer les options de recherche pour déterminer des stratégies visant à accroître le port de VFI en toute circonstance, partout au Canada. Des données seront recueillies grâce à des analyses documentaires, des réunions avec des groupes de discussion, des enquêtes et une étude par observation. À la suite de l'analyse des données, on élaborera du matériel didactique approprié et des méthodes de diffusion visant à accroître de port de VFI.

Les avantages ultimes de ce projet sont un impact positif sur l'attitude des plaisanciers envers le port de VFI, la réduction du nombre de décès causés par des accidents nautiques à l'échelle nationale et des frais de SAR réduits quant aux accidents liés au SAR.

Personne-ressource : Sharon Sellars (709) 772-2079 *Numéro de projet : FKCT6*

Système d'intervention environnementale

Élaboration d'une stratégie de récupération de l'orimulsion et des huiles lourdes

L'introduction au Canada de nouveaux produits pétroliers amène la Garde côtière canadienne (GCC) et l'industrie à continuellement améliorer leur habilité à faire face au déversement de ces produits. La récupération de ces nouveaux produits pétroliers, dont l'orimulsion, représente un défi.

L'orimulsion est une substance bitumineuse lourde qui possède une viscosité supérieure à celle du mazout lourd : elle se loge au fond des plans d'eau douce et se maintient près de la surface des plans d'eau salée. Le comportement inhabituel de l'orimulsion rend sa récupération dans l'écosystème marin particulièrement difficile pour les agences d'intervention.

Ce projet est présenté dans un plan de travail pluriannuel et se divise en cinq domaines d'activités : la récupération côtière, la récupération mécanique, les études biologiques, les études chimiques et physiques ainsi que la détection et la localisation. Le gouvernement et les organismes privés ont soumis à la GCC des propositions classées par ordre d'importance. Les projets prévus pour cette année sont : la persistance /récupération de la surface de roches dures et des sédiments mixtes grossiers,

la mesure des paramètres de combustibilité de l'orimulsion, la possibilité de pomper du bitume visqueux et des huiles sur de longues distances et des flux d'huiles significatifs, des recherches sur les effets d'un déversement d'orimulsion sur des écosystèmes marins à basse température; l'analyse des propriétés physiques, de la composition chimique et du comportement en cas de déversement d'huiles lourdes, de bitume et d'orimulsion (HLBO) et des recherches sur les questions connexes à la détection et la mesure à distance de l'orimulsion et des huiles lourdes dans la colonne d'eau.

Les renseignements obtenus grâce à ce projet avantageront la GCC, les organismes d'intervention (OI) et les installations de manutention d'hydrocarbures (IMH) par le biais de stratégies d'intervention améliorées pour réduire le temps et les efforts déployés à la récupération de l'orimulsion et d'huiles lourdes et en utilisant du matériel de conception nouvelle qui améliorera l'efficacité des opérations d'intervention, réduisant ainsi les frais d'intervention et assurant un environnement propre et sain.

Personne-ressource : Ron MacKay (902) 368-0204 *Numéro de projet : FKCA6*

Recherche et sauvetage

Validation des méthodes de planification de la recherche

La détection de petits objets en mer a toujours grandement préoccupé GCC SAR. La complexité de ce genre d'opération s'accentue parce qu'il est difficile de prévoir la dérive d'objets communs de SAR.

Afin d'établir la dérive d'un objet de SAR, la GCC utilise un programme informatisé de recherche et sauvetage nommé « CANSARP » et la USCG utilise un programme semblable nommé « CASP ». Les deux organisations sont intéressées à valider l'exactitude des méthodes actuelles de planification de la recherche.

Au cours de la dernière année, on a dû composer avec plusieurs problèmes dans le but de préparer, à des fins de validation, la mise à l'essai de la version 4.0 du CANSARP. La GCC a créé un plan de gestion de la configuration qui servira à contrôler et à assurer le suivi de tous les changements apportés au logiciel du CANSARP.

En collaboration avec l'Université Dalhousie, les facteurs clés suivants ont été considérés pour la validation de la version 4.0 du CANSARP : le CANSARP V4 produit des prédictions de dérive fondées sur des données en temps réel; le secteur de recherche peut être qualitativement relié aux modèles et aux données environnementales utilisés; les résultats des études de cas peuvent expliquer quantitativement les différences entre les versions V3 et V4. Cette validation sera réalisée en analysant un bon nombre de pistes hypothétiques de dérive dans toutes les régions afin de déterminer si les deux versions donnent, à l'interne, des résultats uniformes, en portant une attention particulière aux pistes de dérive sortant de nouveaux domaines ou y entrant et en effectuant une comparaison statistique des trajectoires prévues pour les versions V3 et V4 et des trajectoires observées dans le détroit de Cabot, la Plate-forme Scotian 96/00, le fleuve St.-Laurent et les expériences menées sur la Côte ouest à l'aide de la technique « bootstrap ».

La validation de la version CANSARP V4 permettra aux coordonnateurs de recherche et sauvetage d'utiliser l'outil en toute confiance et de façon efficace pour aborder la question de la sécurité des marins et pour améliorer de façon significative le temps de réaction à un incident maritime. Une validation encore plus précise des modèles de dérive et de planification de la SAR accroîtra la capacité de sauver davantage de vies humaines.

Personne-ressource : Jean Maillette, (902) 564-3660 (poste 1342) *Numéro de projet : FKDH6*

Services à la navigation maritime

Cette direction générale exécute des projets de R et D à l'appui d'une voie navigable sûre, efficace et accessible, en améliorant le rendement opérationnel des aides à la navigation, en réduisant les coûts d'entretien et le temps-navire consacré à l'entretien des aides à la navigation de courte et de longue portée, et en améliorant la précision des modèles d'écoulement des eaux de même que la capacité de prédiction du niveau d'eau. Grâce à son programme de déglaçage et à l'utilisation de technologies efficaces et améliorées de prestation de services de déglaçage et de navigation dans les eaux encombrées de glaces, elle contribue à la sécurité de la navigation dans les glaces, facilite le transport maritime et favorise l'économie dans son ensemble.

Aides à la navigation

Portée visuelle et du radar pour les bouées en plastique et en acier

Les anciennes bouées en acier sont remplacées par des bouées en plastique plus légères, plus faciles à manipuler. Cette utilisation permettra des économies des coûts opérationnels et d'entretien. Les utilisateurs et les agents de la GCC connaissent la portée visuelle et du radar de bon nombre de bouées plus anciennes en métal grâce à plusieurs années d'observation. Malheureusement, il n'y a aucune donnée sur les bouées en plastique. Pour concevoir de façon précise un système de balisage, les agents des niveaux de services (NS) de la GCC doivent connaître la porté visuelle et du radar de toutes les bouées actuellement en service à la GCC. La disponibilité de cette information pour les représentants des niveaux de services leur permettra de concevoir des systèmes cohérents d'un bout à l'autre du pays.

Ce nouveau projet permet de proposer un programme d'ordinateur qui calculerait la portée visuelle et du radar de toutes les bouées en acier et en plastique actuellement utilisées par la GCC. Ce programme permettra aussi à l'utilisateur d'entrer tous les paramètres nécessaires d'une nouvelle bouée et de les ajouter à la base de données, permettant ainsi à la GCC d'être à jour. Des essais sur le terrain sont également prévus pour vérifier les résultats de ce programme.

On anticipe des avantages financiers puisque ce projet pourrait éliminer l'utilisation de bouées de trop grosses dimensions situées à certains endroits d'aides à la navigation. De plus, grâce aux aides à la navigation conçues uniformément et convenablement, on pourrait réduire la possibilité d'échouage et/ou de déversements et diminuer le stress pour le navigateur.

Personne-ressource : Reiner Silberhorn (613) 998-1411 *Numéro de projet : FKAG6*

Déglaçage

Essais d'un radar en polarisation croisée

Un effort de développement d'envergure a été déployé au cours des 15 dernières années pour améliorer la technologie et les techniques de navigation dans les glaces. Récemment, l'élaboration de systèmes électroniques de visualisation des cartes marines, la sensibilisation environnementale accrue, les pressions économiques pour améliorer l'efficacité opérationnelle et les développements sensibles à l'environnement, comme le projet Hibernia, font augmenter la demande d'une capacité meilleure et plus précise de détection des glaces.

Dans le milieu des années 80, le radar en polarisation croisée était perçu comme une technologie prometteuse de détection de dangers liés aux glaces à la l'Université McMaster. Depuis, on a créé et mis à l'essai des systèmes opérationnels et on les a améliorés à un point tel que la technologie est maintenant fonctionnellement viable. L'incapacité des radars standard à faire la différence entre les

glaces de l'année et les glaces plus vieilles est un des problèmes rencontrés lors d'expéditions dans des eaux envahies par les glaces. Le radar en polarisation croisée (*x-pol radar*), s'est avéré efficace mais dispendieux.

Ce projet mettra l'essai un radar en polarisation croisée qui utilise les technologies commercialement disponibles mais sont légèrement modifiées. Son rendement sera évalué dans différentes conditions des glaces et situations opérationnelles. Le prototype du système de radar en polarisation croisée a été installé à bord du navire à moteur *Arctic*. Cette année, une période d'essai de huit mois sera entreprise. À la fin de la période d'essai, on effectuera une évaluation complète pour résumer les résultats de l'essai, l'utilité de ce type de radar, les suggestions pour l'amélioration et les recommandations pour des activités suivantes.

La disponibilité de la technologie du radar en polarisation croisée fournira des renseignements précis sur les conditions des glaces. Il en résultera une meilleure planification du trajet et une efficacité opérationnelle accrue pour les opérations de déglacage de la GCC et les opérateurs commerciaux.

Personne-ressource : Fiona Robertson (613) 998-1581 *Numéro de projet : FTPA6*

Flotte

La direction générale exécute des projets de R et D visant à améliorer la rentabilité et le rendement de la flotte du MPO, ainsi que la gestion de politiques et de normes destinées à accroître la sécurité et à favoriser le perfectionnement du personnel navigant.

Résumé de la liste des projets

NUMÉRO DE PROJET	TITRE DU PROJET	2002/2003 (approuvé)	COMMENTAIRES
FQBK6	Normes auditives pour le personnel navigant	150	
FQAG6	Normes de vision pour le personnel navigant (exigences relatives aux activités physiques)	200	
FQCK6	Analyse dynamique de combustion de moteur (DECA)		Chargé à STI. Voir STI pour le détail de projet.
FQAT6	Station d'épuration des eaux d'égout à grande échelle pour les navires de croisière		Chargé à STI. Voir STI pour le détail de projet.
FQAV6	Hélices en nacelle dans la glace		Chargé à STI. Voir STI pour le détail de projet.
Approuvé-en-principe	Évaluation de carburant diesel Arctic avec ou sans additif delubricitésur un moteur VASA 32 de pointe avec des pistons recoverts pour les barils de pompes		Chargé à STI. Voir STI pour le détail de projet.
	Flotte – Total	350	

Normes auditives pour le personnel navigant

La Garde côtière (GC) examine un certain nombre d'études sur la forme physique et les normes médicales requises pour le personnel navigant et elle doit démontrer le bien-fondé des normes médicales dans les exigences professionnelles normales établies par Santé Canada et Transports Canada, Sécurité maritime. Les normes relatives à l'ouïe constituent le sujet de ce projet de recherche. Les officiers et membres d'équipage de la Garde côtière doivent souvent travailler dans des milieux durs et bruyants. Bon nombre de ces tâches nécessitent des communications orales et une distinction précise des sons. Par exemple, le personnel affecté aux opérations de recherche et sauvetage (SAR) et de balisage doit souvent discerner des sons et des commandements dans des conditions extrêmes de vent, de froid, de pluie et de brume. Il doit pouvoir discerner les variations et la direction de sons comme ceux des cloches, des sifflets, des alarmes et des sons habituels et inhabituels produits par les machines.

En vertu d'un contrat avec l'Université d'Ottawa, la recherche est effectuée en trois étapes interdépendantes mais s'excluant mutuellement. L'étape 1 déterminera des tests auditifs appropriés qui traiteront de la perception de la parole par une localisation du bruit et du son. L'étape 2 validera les tests choisis dans un environnement et des fonctions de l'emploi au sein de la GCC dans toutes les sections des navires grâce à des simulations à bord. L'étape 3 établira des normes minimales auditoires acceptables en utilisant les tests validés ainsi que la considération et l'enquête sur l'utilisation éventuelle d'aides à l'audition.

Les contraintes grandissantes auxquelles doit faire face la GCC se traduisent par une réduction du nombre de navires, du personnel et des fonds opérationnels. Plus que jamais, le personnel navigant doit être apte, du point de vue médical, à s'acquitter de ses fonctions, ce qui lui permettra d'assurer le maintien de la sécurité (de soi et des autres), la réduction de la fréquence des blessures et la réduction des frais connexes.

Personne-ressource : Charron Robertson (613) 990-2573 *Numéro de projet : FQBK6*

Normes de vision pour le personnel navigant

Ce projet de recherche porte sur les normes de vision connexes aux normes médicales pour le personnel navigant établies par Santé Canada et Transports Canada, Sécurité maritime. Pour être valides, les normes professionnelles doivent reposer sur les exigences particulières des postes.

Les premières étapes de la recherche sur les normes de vision ont porté sur l'acuité visuelle et la perception des couleurs. Ces essais ont été principalement menés en laboratoire avec des éléments du terrain (photos de bouées, de cadrans et de cartes marines). Cette première étape a permis de constater l'importance de concevoir des essais qui correspondent davantage aux tâches du personnel sur le terrain. On a également procédé à une étude de la recherche afin d'en évaluer le bien-fondé. D'après cette évaluation, on a décidé d'effectuer une analyse complète qui déterminerait les exigences réelles liées à l'emploi en matière de vision en couleur et d'acuité visuelle et d'élaborer une norme juste et précise.

La dernière étape, l'analyse des tâches et l'évaluation du risque, est presque terminée. Un rapport final déterminera les tâches qui ont un composant visuel substantiel appuyé par des descriptions de tâches complètes; déterminera les tâches à risque élevé, les tâches critiques et les tâches fréquemment effectuées; quantifiera le risque, déterminera les niveaux acceptables du risque et cernera les niveaux acceptables d'exécution au travail qui ont été précédemment fixés; catégorisera les tâches en fonction de la faisabilité du test de l'exécution des tâches à bord, en simulation ou celles qu'on ne peut mettre à l'essai. L'étape finale sera enclenchée cette année. Elle comprendra la conception de tests de rendement, la direction d'études pilotes et la recommandation de normes relatives à la vision en fonction de niveaux minimums de fonctions visuelles nécessaires à l'exécution acceptable des tâches.

L'établissement de normes médicales reconnues sur le bien-fondé des exigences professionnelles normales réduira les défis posés par la Commission canadienne des droits de la personne, ce qui mènera à une réduction des dépenses financières et en personnel.

Personne-ressource : Sharon Robertson (613) 990 2573 *Numéro de projet : FQAG6*

Soutien technique intégré (STI)

La présente direction a été crée en avril 2000 et elle assure l'aide technique de la GC. Le STI sera chargé de fournir la composante technique du programme de R et D au nom des Programmes maritimes et des groupe de la Flotte, où l'expertise technique est requise.

Résumé de la liste de projet

NUMÉRO DU PROJET	TITRE DE PROJET	2002/2003 (approuvé)	COMMENTAIRES
FRBQ6	Comité de structure des navires – É.-U (adhésion)	90	
FQAE6	Transmission de données navire-au-rivage par l'entremise d'ANIK	100	
FQAN6	Les effets des niveaux de trajets multiples sur la navigation maritime	25	
FQAL6	Développement d'outils de contrôle et de prédiction de l'ionosphère pour la GCC	20	
FNAB1	Développement d'un feu d'alignement au laser	70	Chargé de services à la navigation maritime.
FQAO6	Développement d'une lampe de longue durée	100	Chargé de services à la navigation maritime.
FQAP6	Câble d'amarrage synthétique de longue durée	150	Chargé de services à la navigation maritime.
FQAS6	Développement d'une bouée lumineuse en plastique	100	Chargé de services à la navigation maritime.
FQAM6	Évaluation de grands condensateurs électriques à double couche pour alimenter les aides à la navigation	130	Chargé de services à la navigation maritime.
FQCK6	Analyse dynamique de combustion de moteur (DECA)	50	Chargé de la flotte.
FQAT6	Station d'épuration des eaux d'égout à grande échelle pour les navires de croisière	200	Chargé de la flotte.
FQAV6	Hélices en nacelle dans la glace	40	Chargé de la flotte.
Approuvé-en-principe	Évaluation de carburant diesel Arctic avec ou sans additif delubricité sur un moteur VASA 32 de pointe avec des pistons recoverts pour les barils de pompes	Approuvé-en-principe	Chargé de la flotte.
	STI - Total	1 075	

Comité de structure des navires – États-Unis

Le Comité de structure des navires (SSC) est situé à Washington, D. C. Le SSC est un organisme international ayant pour mandat la recherche et le développement plus poussés dans le domaine des structures des navires. Le comité a pour objectif de poursuivre un programme de recherche visant à améliorer les structures des coques des navires et autres structures maritimes, en prolongeant les connaissances pertinentes à la conception structurale, la gestion du risque du cycle de vie et les méthodes de production. Les membres canadiens proviennent du Centre de recherches pour la défense – Atlantique (CRDA), de Transports Canada (TC) et de la Garde côtière canadienne (GCC). Des compagnies canadiennes de construction mécanique sont souvent appelées à offrir les connaissances spécialisées et à effectuer des contrats de R et D pour le SSC, souvent sous la direction directe d'organismes canadiens participants.

Le but du SSC est d'accroître la sécurité nautique, de promouvoir la technologie et l'avancement en matière d'éducation sur le transport maritime et de protéger l'environnement marin. Pour y arriver, on devra encourager la recherche et le développement coopératif, et y participer, sur la conception des structures, la gestion du risque de la durée de vie des structures des navires et les technologies de production. La GC soumettra des propositions de projet aux fins de considération par le SSC. La GC aura également la possibilité de participer gratuitement à des cours techniques pertinents financés par le SSC.

En plus de l'accès direct aux résultats et aux rapports de recherches, la GC sera avantagée puisqu'elle participera à un forum international et aura accès à un réseau de parties intéressées et de chercheurs qui partagent l'objectif commun d'une structure de navire plus efficace et plus sûre. Les membres auront une visibilité accrue et participeront à l'élaboration du programme de recherche.

Personne-ressource : Daniel J. Gauvin (613) 998-1666 *Numéro de projet : FRBQ6*

Développement d'une bouée en plastique lumineuse

Le programme de modernisation des aides maritimes vise entre autres à établir un système de bouées d'une autonomie de cinq ans. Ce système regroupe tous les éléments d'un système d'aide à la navigation : le matériel connexe à la coque, la peinture, les câbles d'amarrage, les accumulateurs et les signaux lumineux et sonores. La mise en œuvre d'un système de bouées autonome réduirait les besoins liés à leur transport et se traduirait par des économies en matière d'entretien et de remise à neuf des bouées se trouvant sur les bases de la GCC. Plusieurs initiatives en matière de recherche ont été amorcées à la suite de ce système.

En 1990, la GCC a envisagé de remplacer l'acier servant généralement à la fabrication de ses bouées par des matières plastiques. Aujourd'hui, un nombre important de bouées en plastique non lumineuses sont installées partout au pays. Ce succès n'a cependant pas entraîné le remplacement des bouées en plastique par les bouées en acier actuelles plus grosses puisqu'elles posent de nombreux problèmes structurels et stratégiques qui devront auparavant être résolus. Même si un certain nombre de bouées en plastiques lumineuses existent sur le marché, on doit les tester et faire des évaluations plus poussées pour mieux comprendre les avantages et les limites des bouées en plastique lumineuses grand format et encourager l'industrie à répondre aux spécifications opérationnelles de la GCC.

On procédera à la réalisation de ce projet en trois phases. La phase 1 permettra d'élaborer des spécifications en matière de rendement pour des bouées de plastique lumineuses grand format qui préciseront les exigences opérationnelles de la GCC. La phase 2 permettra de formuler des spécifications et des procédures qui serviront à évaluer la conformité des spécifications de la GCC en matière de rendement. La phase 3 permettra de faire l'essai et l'évaluation des bouées de

plastique lumineuses de grand format offertes sur le marché. On prévoit pour mars 2003 la préparation d'un rapport sur les résultats et les recommandations.

L'utilisation de bouées de plastique lumineuses de grande taille pourrait faire économiser beaucoup d'argent à la GCC puisqu'elle permettrait d'éliminer le sablage au jet et la peinture et leur entretien par des entreprises d'envergure.

Personne-ressource : Ernie Koteles (613) 990-3044 *Numéro du projet: FQAS6*

Câble d'amarrage synthétique de longue durée

Sous l'égide du projet de bouées dotées d'une autonomie de cinq ans, il y a un nombre significatif d'endroits où la chaîne d'amarrage, exposée à de sévères conditions au fond comme à la surface de la mer, n'a pu résister plus de deux ans; de plus, bon nombre de bouées ont été inspectées lors de la quatrième et de la cinquième année.

Depuis 1994, la GCC a mis à l'essai un nouveau système d'amarrage aux emplacements problématiques de la côte Est. Ce système, conçu et fabriqué par l'entreprise Strait Moorings International (SMI) Inc. de Shediac au Nouveau-Brunswick, est mieux connu sous l'appellation de système d'amarrage « Hurricane » (SAH). L'entreprise a grandement amélioré le système original pour satisfaire davantage les exigences en matière de câbles d'amarrage de bouées et des pratiques de manutention de la GCC. Malheureusement, les données liées au rendement de ces installations d'essai ne sont pas concluantes. Il sera nécessaire de mieux comprendre la résistance résiduelle et la technique de conception de ces câbles d'amarrage.

L'année dernière, on a effectué des essais de résistance sur le SAH, une comparaison de coût et de fiabilité entre le SAH et les chaînes d'amarrage conventionnelles, un examen des facteurs tels l'exposition aux rayons UV et l'entrée de limon qui pourrait entraîner une certaine réduction de la force du cordage et une comparaison des facteurs relatifs à la sécurité du SAH avec des systèmes d'amarrage conventionnels. Un rapport final sur les résultats est en préparation.

D'après les recommandations anticipées dans le rapport final sur l'évaluation du SAH, le travail des deux prochaines années se concentrera sur l'élaboration d'un guide de sélection d'un câble d'amarrage de longue durée (CALD), inspiré du guide de sélection d'un câble d'amarrage existant et sur la mesure des forces d'amarrage in-situ avec des mesureurs de force. Cette tâche permettra à la GCC de comparer le comportement de la charge du SAH de SMI avec les câbles d'amarrage de fournir des charges synchronisées et des données environnementales (vent, vague et courant) pour calibrer les deux guides de sélection (câble et CALD).

Les câbles d'amarrage synthétiques pourraient faire économiser de l'argent et du temps-navire à la GCC. Ils sont également sans danger pour l'environnement puisqu'e, comparativement aux câble d'amarrage, ils causent moins de perturbations au fond de la mer.

Personne-ressource : Douglas R. Jones (613) 998-1387 *Numéro de projet : FQAP6*

Développement d'une lampe longue durée

Selon des études antérieures, l'amélioration des changeurs de configuration des lampes incandescentes, des clignotants et des lampes constituent la meilleure façon d'obtenir une source lumineuse servant d'aide maritime d'une durée de cinq ans. Compte tenu des améliorations limitées dans ce domaine et des progrès techniques dans le développement d'autres sources lumineuses (notamment la DEL), il est essentiel d'évaluer toutes les solutions possibles.

Les DEL sont le fruit de la révolution technologique et spécialement des récentes percées technologiques dans le domaine des semi-conducteurs. Les applications lumineuses de type DEL

sont déjà solarisées. Même si leur consommation énergétique est équivalente à celle d'une lampe incandescente classique, elle dure 100 fois plus longtemps (jusqu'à 100 000 heures) et nécessite très peu d'entretien.

La phase 1 permettra d'établir les spécifications et les procédures d'essais afin de déterminer les avantages et les restrictions des lampes de type DEL pour l'emploi général de la GCC. La phase 2 permettra de procéder à l'essai et à l'évaluation des lampes à DEL présentement sur le marché, dont les résultats et les recommandations seront révélés dans un rapport final.

L'emploi des lampes de type DEL comportera des avantages financiers pour la GCC puisqu'elles réduiront les frais d'entretien et permettront aux navires d'économiser temps et carburant. On a constaté que les lampes de type DEL ont une durée de vie de cinq ans, sans entretien.

Personne-ressource : Reiner Silberhorn (613) 998-1411 *Numéro de projet : FQAO6*

Développement d'un feu d'alignement au laser

La Garde côtière canadienne (GCC) compte réduire ses coûts de prestation de services aux utilisateurs du secteur de la navigation. Les derniers progrès dans le domaine de la technologie laser rendent plus abordables l'utilisation de sources lumineuses denses, efficaces et visibles. Actuellement, les feux d'alignement ont besoin pour fonctionner de deux points terrestres assez éloignés l'un de l'autre. Le feu d'alignement au laser offrirait le même niveau de service à partir d'un point unique; il pourrait diminuer les exigences en matière de biens immobiliers et même accroître le niveau de sécurité du public.

Ce système laser bicolore représente pour la GCC un pas important dans le domaine du développement laser; il pourrait répondre aux exigences de rendement des systèmes de feux d'alignement. La visualisation de la couleur rouge ou verte informera automatiquement les utilisateurs de la déviation à bâbord et à tribord du centre du canal sans le recours à un code d'interprétation. Le seul code utilisé servira à indiquer le nombre de degrés de déviation (sous la forme d'impulsions lumineuses transmises à divers intervalles selon l'importance de la déviation). Ce système laser bicolore fait suite aux résultats prometteurs du prototype testé entre 1996 et 1998. Il représente aussi une version simplifiée du feu d'alignement au laser bicolore conçu et installé sur la rivière Hay en 2000. Des essais expérimentaux d'un système d'alignement au laser ont également été effectués à Portneuf, dans la région de Québec. D'ici 2002/2003, la GCC aura eu la possibilité d'évaluer 3 versions du développement de feu d'alignement au laser.

Il s'agit de la dernière année du projet. On procédera à l'entretien et à l'évaluation du développement du feu d'alignement au laser. L'évaluation se rapportera à la capacité et aux fonctions opérationnelles, à la rentabilité, à la fiabilité et à l'acceptation par les utilisateurs.

La Garde côtière canadienne exploite environ 650 feux d'alignement. On estime que leur remplacement par des stations uniques utilisant le système d'alignement laser produirait des économies annuelles importantes (650 X 9 000/2 = 2 950 000 $). Bien entendu, ce remplacement ne toucherait pas tous les systèmes de feux d'alignement, mais il représente tout de même une occasion de réduire les coûts. Un autre avantage de l'emploi d'un système d'alignement laser est que les feux d'alignement au laser sont conçus pour fonctionner à l'énergie solaire et sont sans danger pour l'environnement.

Personne-ressource : Ernie Koteles (613) 990-3044 *Numéro de projet : FNAB1*

Transmission de données navire-au-rivage par l'entremise d'ANIK

La GCC et le ministère des Pêches et des Océans (GCC/MPO) ont de plus en plus besoin de services de communication numériques intégrés afin de répondre aux activités opérationnelles quotidiennes.

Le GCC et le MPO ont de plus en plus besoin de ces communication en raison de l'adoption des ordinateurs et réseaux de bord, ainsi que du matériel de navigation guidé par les données. À l'heure actuelle, ces systèmes sont reliés à divers services, comme IMARSAT, M-SAT et le téléphone cellulaire. Ces systèmes de communication navire-au-rivage sont généralement inefficaces pour diverses raisons, dont une largeur de bande inadéquate, une couverture géographique restreinte, des fréquences radio peu fiables ou des frais élevés.

Le ministère a entrepris diverses études pour déterminer des exigences et des solutions plausibles. Ces efforts visent à s'assurer de la capacité, de la variabilité dimensionnelle et de la compatibilité du système, afin que la GCC et le MPO satisfassent aux exigences opérationnelles de la flotte.

Au cours d'une période d'une durée de trois ans (2000/2001à 2002/2003), ce projet examinera et mettra aux points différentes façons d'accroître l'efficacité et la rapidité du transfert de l'information entre les bâtiments de la GCC/MPO et les installations terrestres qui utilisent des systèmes de communication par satellite. On procède à des essais sur le terrain d'un système hybride en utilisant le satellite de communication directe Nimik comme liaison descendante et Msat comme liaison montante. D'autres matériels connexes de configuration différente seront autorisés cette année aux d'essais et d'évaluations plus poussés. Plusieurs modifications de configuration de l'équipement à terre seront également évaluées. Au cours de la dernière année du projet, on effectuera un examen de la conception et une évaluation consécutives aux essais du rendement afin d'aborder les faiblesses observées au cours des essais opérationnels.

Les avantages qui découlent d'une infrastructure numérique intégrée de communications comprennent une réduction des coûts de communication longue portée; un meilleur traitement de l'information, une réduction de la charge de travail du personnel et une fiabilité accrue; des frais d'entretien et de logistique moins élevés en raison de la banalisation de l'équipement et un rendement opérationnel accru pour les collègues et leur familles.

Personne-ressource : Richard O'Laney (613) 998-9258 *Numéro de projet : FQAE6*

Les effets des niveaux de trajets multiples sur la navigation maritime

Les corrections du système de positionnement global différentiel (GPS-D) effectuées par les stations de référence de la Garde côtière canadienne (GCC) fournissent aux navigateurs des corrections précises et fiables. Ces corrections sont apportées en temps réel en suivant l'ordre suivant : 1) La station de référence du DGPS vérifie l'ampleur des corrections apportées par chacun des satellites; 2) Le dispositif de contrôle de l'intégrité des corrections du DGPS vérifie l'ampleur des erreurs résiduelles de chacun des satellites; 3) Le dispositif de contrôle de l'intégrité des corrections du DGPS vérifie les erreurs de positionnement horizontal.

La station de référence ne diffuse pas les corrections qui dépassent un seuil prédéfini. Le dispositif de contrôle de l'intégrité vérifie l'ampleur des erreurs résiduelles; la station de référence, dans l'éventualité où ces erreurs dépassent une limite préétablie, cesse d'envoyer des corrections au satellite responsable. Enfin, on avise aussitôt les navigateurs de cesser de tenir compte des corrections lorsque les erreurs de localisation dépassent le seuil de tolérance. La vérification de l'intégrité des corrections, conjuguée à des appareils de qualité et de l'équipement redondant, garantit la fiabilité des corrections transmises par les stations de référence de la GCC. Ce processus ne garantit pas l'exactitude de la position du navire puisqu'il peut se glisser des erreurs à la réception. En effet, les erreurs ionosphériques et celles qui sont attribuables aux multitrajets représentent les deux principales sources d'erreurs. La première source fait l'objet d'une autre étude en R et D, qui vise à mesurer l'ampleur du phénomène stochastique. Ce projet étudiera le multitrajet maritime, qui peut mener à des erreurs de positionnement supérieures à 100 m et par le fait même fausser la solution de navigation.

La phase 1 du projet mesurera l'ampleur du phénomène stochastique et les trajets multiples et déterminera les effets des signaux à trajets multiples sur le système de localisation du navire. La phase 2 sera effectuée si des erreurs significatives de trajets multiples sont survenues au cours de la

phase 1. Cette phase déterminera la nature de la réponse des récepteurs des navigateurs de la GCC aux signaux aux trajets multiples décrits dans la phase 1. Si les résultats de la phase 2 démontrent que les récepteurs GPS de la GCC ne réduiront pas les signaux à trajets multiples, la phase 3 du projet sera alors amorcée. La phase 3 analysera les diverses méthodes pour réduire les trajets multiples sur les navires de la GCC.

Un accroissement de la fiabilité et de l'intégrité de la localisation du GPS-D augmentera la fiabilité et l'intégrité des aides flottants installés aux fins du GPS-D, ce qui diminuera les coûts de mise en place d'aides à la navigation.

Personne-ressource : Sam Ryan (613) 998-1528 *Numéro de projet : FQAN6*

Développement d'outils de contrôle et de prévision ionosphériques pour la GCC

L'ionosphère interfère principalement de deux façons avec la navigation DGPS. Tout d'abord elle peut accroître le risque d'erreurs sur la position attribuable à la décorrélation spatiale. L'ampleur de ces erreurs dépend de la longueur de la ligne de base et des activités ionosphériques. En second lieu, les phénomènes de scintillation présents dans l'ionosphère peuvent entraîner des tempêtes ionosphériques. Plusieurs centres internationaux d'analyses émettent des avis au sujet de la présence de ces tempêtes à l'échelle nationale et régionale. On ne peut cependant établir de lien évident entre ces alertes et l'augmentation des erreurs sur la position DGPS et des phénomènes de scintillation. Ce projet à pour but de définir ce lien.

Dans le cas où un lien étroit est établi, on élaborera une table de recherche qui fera la correspondance entre le type et l'emplacement de la tempête ionosphérique et l'emplacement et l'ampleur des erreurs de position DGPS et des phénomènes de scintillation qui en découlent. Cette table servirait d'outil de référence pour l'annonce d'alertes ionosphériques aux navigateurs au moyen de la diffusion DGPS de messages RTCM de type 16.

La première étape du projet s'est terminée le 31 mars 2001. Les résultats ont été très prometteurs mais on a besoin d'autres recherches avant que le service d'alerte soit testé pendant l'opération. L'étape 2 sera terminée d'ici le 31 mars 2001 et consiste en trois activités : précision des liens, justesse des prédictions et prédictions régionales. Dans le cas où les résultats de la deuxième étape sont positifs, l'étape finale mettra à l'essai le service d'alertes ionosphériques à l'un des sites de contrôle et de surveillance DGPS. Après la période d'essai et des améliorations à la table de recherche de même qu'à la procédure d'alerte, on prendra une décision quant à savoir si ces alertes doivent être ajoutées au servie de navigation DGPS.

La diffusion d'alertes ionosphériques augmentera l'intégrité et la fiabilité des opérations de position des bouées lorsque les risques d'erreurs de position DGPS sont plus importants que d'habitude. Cette diffusion d'alerte augmentera également le service de navigation maritime en général.

Personne-ressource : Sam Ryan (613) 998-1528 *Numéro de projet: FQAL6*

Évaluation de grands condensateurs électriques à double couche pour alimenter les aides à la navigation

La technologie des grands condensateurs électriques à double couche est relativement nouvelle. Ce type d'équipement n'est connu que depuis la deuxième conférence mondiale sur l'énergie photovoltaïque qui s'est tenue à Vienne, en Autriche, en juillet 1998. La NTT (Nippon Telephone and Telegraph) a utilisé cette technologie au cours des deux dernières années afin de survolter le système d'alimentation en énergie photovoltaïque de son équipement de télécommunication. Le rendement de l'équipement est très encourageant. La GCC aimerait explorer la possibilité d'utiliser

de grands condensateurs électriques à double couche pour alimenter les aides à la navigation secondaires et réduire l'utilisation d'accumulateurs.

Au cours de la première année du projet, la GCC a établi des exigences pour les condensateurs et l'équipement électronique connexe et testé l'équipement avec des systèmes à faible charge fonctionnant à l'énergie solaire et un système autonome (p. ex., sans accumulateur). Cette année, le système sera mis à l'essai pendant un an à des sites sélectionnés qui n'ont aucun effet délétère sur les services d'aides et l'équipement en place.

Les économies peuvent varier entre 2 M$ et 20 M$ sur une période de 40 ans, tout dépendant de la vitesse à laquelle le coût des condensateurs diminue tout en ayant des applications soutenues. La GCC s'attend également à une diminution des coûts associés à chaque visite d'entretien par un technicien, que ce soit en hélicoptère ou à bord d'un navire, et une diminution de l'utilisation des accumulateurs.

Personne-ressource : Sunny Leung (613) 998-1390 *Numéro de projet : FQAM6*

Analyse dynamique de combustion de moteur (DECA)

Au début des années 80, la Garde côtière canadienne a compris qu'il lui fallait redéfinir son effort d'entretien de la flotte. La technologie a joué un rôle clé dans l'élaboration et la mise en œuvre de systèmes informatisés de gestion de l'entretien pour la flotte. Ces systèmes forment la base de tout effort d'entretien, et grâce à la percée de l'architecture et de la connectivité à système ouvert, l'utilisateur peut désormais intégrer les systèmes tierce partie comme CAD ainsi que des vues graphiques et des technologies d'entretien préventif. Les techniques d'entretien, tel l'analyse et l'indicateur des vibrations et de l'huile de dégraissage, en tant que moyens rentables, ont été mis en œuvre. Les paramètres de rendement sont suivis de près et analysés afin de prévoir la dégradation de l'équipement et des défaillances imminentes, signalant ainsi un besoin d'entretien.

Un autre effort d'entretien important de la GCC est le rendement des moteurs diesel semi-rapides 4 temps de la flotte. Un des meilleurs indicateurs du rendement des moteurs diesel est la mesure de la pression du cylindre présentée comme une fonction de volume du cylindre pendant le processus de combustion. Par conséquent, il faut apporter des améliorations pour augmenter le degré de précision et révéler l'histoire complète du processus de combustion. Les efforts de recherche ont mené à la création du prototype du FPRT II (télé-émetteur de pression d'explosion de seconde génération) en utilisant des transducteurs de fibres optiques pour projeter efficacement la pression des cylindres par opposition aux données d'angle du vilebrequin pour des applications diesel rapides 4 temps.

La GCC, en partenariat avec Transports Canada, Centre de développement des transports (CDT), continuera cette année à étudier la fiabilité et la précision du FPRT II dans les applications maritimes. Un essai technique détaillé à bord du George R. Pearkes est actuellement mis en œuvre. Un système à soixante canaux surveillera les pressions des cylindres, la température des gaz d'échappement, le rendement du turbocompresseur ainsi que d'autre équipement de servitude en ayant comme objectif un processus décisionnel amélioré quant à l'entretien et une réduction de la consommation de carburant et un meilleur contrôle des émissions.

La capacité à surveiller le rendement des moteurs favorisera une meilleure efficacité opérationnelle. Un opérateur sera en mesure de déterminer l'état du moteur de façon non intrusive et de procéder à l'entretien des moteurs en se fondant sur le rendement et non sur le temps. Un moteur bien équilibré consomme moins de carburant et le brûle plus efficacement, réduisant ainsi les émissions causées par une combustion incomplète.

Personne-ressource : Al DaCosta (613) 998-1776 *Numéro de projet : FQCK6*

Station d'épuration des eaux d'égout à grande échelle – Étude de faisabilité

Au cours des dernières années, la sensibilisation envers la pollution faite par les navires s'est accrue. La pression devient de plus en plus forte quant au traitement des déchets du trafic commercial (navire non à passager), des paquebots de croisières de plus en plus populaires et de la population florissante de navigation de plaisance.

Plusieurs protocoles internationaux ont été établis, en vertu de l'Organisation maritime internationale (OMI) et de lois internes, pour aborder la question des niveaux de décharges solides admissibles, des déchets chimiques et d'hydrocarbures des gros navires commerciaux ainsi que des zones où les déchets peuvent être déchargés. Dans la région de l'Arctique, la *Loi sur la prévention de la pollution des eaux arctiques* (et les règlements connexes) de 1997 a créé un régime efficace d'interdiction total de décharges pour les déchets solides, chimiques et d'hydrocarbures. Dans les eaux (intérieures) plus au sud, des règlements moins rigoureux pour les déchets d'hydrocarbures sont appliqués en vertu de la *Loi sur la marine marchande du Canada* et de la réglementation de prévention de la pollution des Grands Lacs. Les concentrations d'hydrocarbures de plus de 5 ppm sont tolérées. Dans d'autres eaux intérieures, les eaux territoriales et en haute mer, on applique des normes encore moins rigoureuses.

Ce projet propose d'installer un système d'épuration biologique sur un brise-glace de classe « R » pour tester et évaluer la technologie pour un système à plus grande échelle. Les données recueillies des tests opérationnels seront utilisées pour démontrer que le système est faisable, p. ex., qu'il est pratique, efficace et conforme aux normes les plus rigoureuses.

La nouvelle technologie offrirait de façon efficace un processus simple pour faire face aux décharges à la mer qui serait conforme aux régimes existants de l'Arctique et le régime imminent de l'OMI pour les décharges des eaux d'égout.

Personne-ressource : Jacques Mondy (418) 648 3208 *Numéro de projet : FQAT6*

Hélices en nacelle dans la glace

L'initiative de Transports Canada pour l'harmonisation des règlements sur la marine marchande dans les eaux polaires a entraîné le Code polaire, accepté par l'Organisation maritime internationale (OMI), inspiré d'exigences unifiées proposées de l'Association internationale des sociétés de classification (IACS). Ces exigences orientent, entre autres, la conception de machines qui circulent dans les régions polaires. Quoique cette réglementation traite des exigences quant à la charge dans les systèmes en nacelle, elle n'inclut pas les charges sur les nacelles elles-mêmes. De plus, les charges sur les hélices en nacelle sont simplement considérées comme les charges sur les hélices sans nacelle, on ne tient pas compte du fonctionnement lorsque l'orientation des hélices ne suit pas l'axe longitudinal.

La recherche proposée renseignera sur les charges des hélices en nacelle qui fonctionnent dans la glace, ce qui implique la conception et l'essai d'une maquette des hélices en nacelle dans la glace en utilisant les connaissances spécialisées et les installations de l'Institut de dynamique marine (IDM) du Conseil national de recherches à St. John's, Terre-Neuve. Les hélices seront instrumentées afin d'enregistrer les charges de contact et les charges « à l'usinage » exercées sur le système d'hélices comme s'il passait à travers une couche de glace. On devra donc mesurer les charges de l'arbre d'hélice et de l'entretoise, les charges sur les lames individuelles pendant le fonctionnement dans la glace et les charges dans le plan exercées sur le coussinet d'étambot de la nacelle.

La recherche actuelle est exploratoire. Elle n'apportera pas immédiatement d'avantages financiers, quoique les connaissances acquises seront utiles pour la définition de produits futurs, entraînant un cycle de vie accru et une réduction des bris. Les hélices en nacelle sont également plus efficaces et utiliseront moins de puissance dans les navires de types arctiques, entraînant des économies pour les frais de carburant et d'entretien.

Personne-ressource : Stephen J. Jones (709) 772-5403 *Numéro de projet : FQAV6*

Évaluation de carburant diesel Arctic avec ou sans additif delubricité sur un moteur VASA 32 de pointe avec des pistons recoverts pour les barils de pompes

Avant d'utiliser de façon continue ou occasionnelle des lubrifiants à plus faible pouvoir lubrifiant auxquels on a ajouté des additifs pour le fonctionnement de longue durée des moteurs des brise-glace à forte capacité, on propose, à titre de dernière précaution, de mesurer en Arctique le pouvoir lubrifiant des additifs au moyen de carburants diesel arctique à faible pouvoir lubrifiant ajoutés à un groupe électrogène immobile fixé au moteur. On propose d'en faire l'essai sur un moteur diesel à vitesse moyenne de grandeur réelle afin de détecter tout problème de longue durée qui pourrait affecter le fonctionnement du moteur des brise-glace et diminuer l'efficacité de ces derniers lors d'une importante mission. On a entamé des pourparlers avec la Nunavut Power Corporation (NPC) dont les moteurs Vasa 32 pourraient éventuellement servir à la tenue d'essais de durabilité d'une durée de 5000 heures. Ce moteur neuf cylindres en ligne est couplé à un groupe électrogène fixe. Les moteurs et les générateurs servent à produire de l'électricité et de la chaleur pour l'agglomération d'Iqaluit en Arctique.

Nous suggérons de choisir l'additif de pouvoir lubrifiant qui s'est révélé le plus performant lors des bancs d'essai - le contrôleur « ball on three disks » (BOTD) - et d'en faire l'essai sur le moteur Vasa 32 (12 cylindres en V) de la NPC. Dans le cadre de cette étude, on utiliserait des pistons recouverts pour les barils de pompes, ce qui assurerait que les additifs de pouvoir lubrifiant réduiraient l'usure des composantes recouvertes des barils de pompes. On propose de relier chacun des deux cylindres du moteur Vasa 32 à un système d'alimentation en carburant distinct. Les dix autres cylindres utiliseraient du carburant P 50 sans additif de pouvoir lubrifiant. Les données recueillies tout au long de la période d'essai seraient analysées et compilées pour la présentation des rapports. Les composantes usées du système d'alimentation à carburant (la pompe du système d'alimentation à carburant, les injecteurs des deux cylindres utilisant du carburant à haute température et les deux cylindres de référence) seraient désassemblées, photographiées, analysées et comparées.

Ce projet entraînera une réduction des coûts d'entretien des moteurs diesel de la GCC. Il est aussi financé et reçoit l'appui concret de nombreuses industries canadiennes et américaines, y compris tous les principaux fabricants d'additifs.

Personne-ressource : Patrice St-Pierre (613) 991-2482 *Numéro de projet : approuvé-en-principe*

RÉGIONS

Résumé de la liste des projets

NUMÉRO DE PROJET	TITRE DU PROJET	2002/2003 (approuvé)
TERRE-NEUVE		
FKCT6	Recherches en vue d'accroître le port des vêtements de flottaison individuels (VFI)	Voir la liste du BSN de l'AC. 119 000 $ seront transférés du BSN de l'AC.
	Terre-Neuve – Total	Voir la liste du BSN de l'AC
MARITIMES		
FMDG2	Essais sur le terrain des joints magnétiques et du système « Current Buster »	140
	Orimulsion (Année n° 2)	307 000 $ seront transférés de IE de l'AC.
	Maritimes – Total	140
QUÉBEC		
GPJN3	Examen des bouées de type non commercial	87
FMCC3	Modèle d'érosion/de sédimentation pour le fleuve Saint-Laurent	150
GMJE3	Système intégré des glaces du Saint-Laurent	50
GMJF3	Étude du squat des navires en vue de réévaluer la norme de dégagement sous quille en vigueur sur le Saint-Laurent	383
GMJG3	Système informatisé d'observation des glaces par hélicoptère	50
GMJJ3	Logiciel convivial de prévision de dérive d'hydrocarbures lors d'Intervention environnementale	80
FJNF3	L'Éspar lumineux	100
	Québec – Total	900
CENTRE ET ARCTIQUE		
	Centre et Arctique – Total	0
PACIFIQUE		
FPAK5	Intégration DGPS et SIG pour l'aquaculture	25
FPAM5	Engin télécommandé pour les inspections et les investigations de la LPEN connexes à l'aquaculture	27,5
	Pacifique – Total	52,5

Terre-Neuve

La région, dont le siège social est situé à St. John's, à Terre-Neuve, choisit des projets de R et D pour faciliter son adaptation aux tendances sur le plan des demandes opérationnelles et des changements stratégiques dans les niveaux de service, et aux attentes sans cesse croissantes de la clientèle. Les priorités de R et D à l'appui de l'efficacité générale des opérations de prestation des services pour cette année sont décrites ci-dessous et sont liées à la sécurité nautique.

Recherches en vue d'accroître le port des vêtements de flottaison individuels (VFI)

Terre-Neuve mènera à bien ce projet au nom du Bureau de la sécurité nautique à Ottawa. La description du projet se trouve sous Programmes maritimes, Sécurité et systèmes d'intervention.

Maritimes

La région, dont le siège social est situé à Dartmouth, en Nouvelle-Écosse, choisit des projets de R et D pour faciliter son adaptation aux tendances sur le plan des demandes opérationnelles et des changements stratégiques dans les sans niveaux de service, et aux attentes cesse croissantes de la clientèle. Les possibilités technologiques prioritaires à l'appui de l'efficacité générale des opérations de prestation des services sont liées à la récupération d'hydrocarbures et la capacité d'intervention.

Essais sur le terrain des joints magnétiques et du système « Current Buster »

La Garde côtière canadienne supervise le fonctionnement de plusieurs systèmes de ratissage se trouvant à bord des navires de la GCC ou des navires de passage. L'inventaire actuel consiste en des systèmes de pointe de ratissage en V à surface optimale de balayage pour une meilleure récupération du mazout. Cependant, deux facteurs nuisent au rendement optimal. Les systèmes de ratissage actuels fonctionnent à une vitesse de un nœud ou moins et l'estacade peut s'éloigner de la coque des navires, ce qui entraîne une perte de produit.

L'année dernière, la GC a entrepris deux projets de recherche pour l'élaboration d'un système efficace de reprise d'eau. Cette année, ces deux projets s'unissent pour n'en former qu'un afin de maximiser le temps-navire. Le premier projet, intitulé Méthodes de ratissage améliorées, a terminé des essais sur le terrain sur un petit système connu sous le nom de « Current Buster ». Ce système a été conçu par un fabricant norvégien d'estacades pour des opérations à proximité de la côte. La version supérieure connue sous le nom de « Ocean Buster » est un système de ratissage à haute vitesse destinés aux opérations au large des côtes et a la possibilité d'effectuer le ratissage à des vitesses pouvant atteindre quatre nœuds. L'estacade sera mise à l'essai grâce au deuxième projet intitulé Joint de bâtiment magnétique pour les systèmes de ratissage. Un inventeur canadien à créé un joint d'étanchéité magnétique flexible capable d'assurer une étanchéité parfaite entre la coque du navire et l'estacade. Ce projet permettra d'étudier le comportement du joint d'étanchéité magnétique flexible avec différents systèmes de ratissage. Les effets de l'amélioration des opérations de récupération à proximité et au large des côtes seront mentionnés dans un rapport final.

En cas de succès, cette technologie qui maintient l'étanchéité de la surface entre la coque des navires et l'interface de ratissage serait combinée à un système de ratissage performant à haute vitesse, ce qui en ferait un des meilleurs systèmes de récupération maritimes. La GCC pourrait atteindre un taux de récupération dépassant plus de quatre fois sa capacité actuelle et réduire de façon significative les coûts

d'interventions d'urgence le long du littoral. De plus, les navires pourront maintenir une bonne maniabilité, permettant ainsi le travail dans les zones restreintes, sans compromettre l'efficacité et le rendement.

Personne-ressource : Nancy McNeil (902) 426-9022 *Numéro de projet : FMDG2*

Orimulsion (Deuxième année)

Les Maritimes géreront ce projet au nom de la direction générale des interventions d'urgence, à Ottawa. La description du projet se trouve sous Programmes maritimes, Interventions d'urgence.

Québec

La région, dont le siège social se trouve à Québec, choisit des projets de R et D pour faciliter son adaptation aux tendances sur le plan des demandes opérationnelles et des changements stratégiques dans les niveaux de service, et aux attentes sans cesse croissantes de la clientèle. Les possibilités technologiques prioritaires à l'appui de l'efficacité générale des opérations de prestation des services sont liées à la gestion de l'information sur les glaces, à la gestion du trafic maritime, aux aides à la navigation, aux mécanismes d'érosion et de sédimentation, ainsi qu'au SAR et à l'intervention environnementale.

Examen des bouées de type non commercial

Il y a environ dix ans, les systèmes de bouées flottantes dans les chenaux de plaisance du Canada utilisaient des bouées en acier. Les bouées de navigation en acier ont été graduellement remplacées par un certain nombre de bouées en plastiques de différents types et de différentes formes. Ces bouées synthétiques avaient souvent la même forme et la même grosseur que les ancienne bouées en acier.

Selon de récents examens sur le niveau de service dans les chenaux de plaisance, nous croyons que nous pourrions améliorer les services aux clients et vraisemblablement réduire les coûts du programme en introduisant de nouvelles tailles ou de nouveaux modèles de bouées fabriquées à partir de matériaux synthétiques et qui conviennent davantage à leur fin prévue. L'arrivée, au cours des dernières années, de nouveaux produits sur le marché appuie notre point de vue. En bout du compte, ces mêmes examens ont indiqué que le rendement des bouées en acier demeurant dans le système pourraient également être améliorées grâce à la création d'équipement qui améliorerait leur rendement de base.

Ce projet permettra d'examiner les conclusions des examens sur les niveaux de service (effectués dans les chenaux de plaisance) et permettra de définir précisément les faiblesses particulières du système dans les chenaux de plaisance (entretien, autorisation, poids, forme, visibilité et couleur des bouées).

L'application de la nouvelle technologie et de nouvelles caractéristiques pourrait assurer une efficacité et un rendement maximum des aides à la navigation et les niveaux de service pour les clients qui s'adonnent aux activités de loisirs. Ce projet permettrait à la GCC de faire des économies en raison des parcours réduits vers les emplacements pour l'installation et le retrait, l'entretien et la réparation des bouées.

Personne-ressource : Sylvie Pelletier (418) 648-7450 *Numéro de projet : GPJN3*

Modèle d'érosion/de sédimentation pour le fleuve Saint-Laurent

Les effets éventuels de la navigation maritime et de l'entretien de la Voie maritime du Saint-Laurent ont suscité bon nombre de commentaires et de préoccupations suivant la publication par Environnement Canada d'un document d'information sur l'état du Saint-Laurent en 1996 et de la présentation d'une étude d'impact destinée à un projet d'approfondissement de la voie maritime. Ces circonstances ont mené à la création d'un comité de coopération de la navigation qui réunit des représentants du gouvernement, de l'industrie maritime et de la collectivité dont le rôle est de limiter les effets de la navigation sur les écosystèmes. Ce comité a soulevé des questions de premier plan : l'érosion des berges, la destruction des habitats fauniques et les effets négatifs du dragage. Ce projet, tout en s'appuyant sur les travaux du comité, vise à mettre au point un logiciel de modélisation qui tient compte des effets de la navigation et de l'entretien du Saint-Laurent sur l'érosion des berges situées entre Cornwall et cap Gribane tout au bout de la traverse du Nord. Les différents ministères qui participent à l'évaluation du projet connaîtront mieux les effets de ces projets et pourront mieux répondre aux questions soulevées par les groupes d'intérêts et le grand public.

De plus, le modèle numérique sera utilisé pour l'étude de la Commission mixte internationale (CMI) afin d'examiner les critères de la réglementation du niveau des eaux du lac Ontario et du fleuve Saint-Laurent. Il sera utilisé pour simuler des processus d'érosion dans la partie fluviale du Saint-Laurent.

Ce projet est entrepris en partenariat avec le Centre d'hydraulique canadien (CHC) du Conseil national de recherches, Environnement Canada et la Direction générale des sciences du ministère des Pêches et des Océans. Leurs connaissances spécialisées permettront de créer un logiciel comprenant un modèle mathématique de sédimentation-transport et une interface graphique. Ce modèle servira d'outil à la GCC pour analyser et comprendre le phénomène de l'érosion, de la sédimentation et du batillage (remous provoqué par la marche d'un bateau) dans le fleuve Saint-Laurent.

Le modèle numérique avantagera la GCC puisqu'elle sera mieux informée pour gérer les sédiments dragués, évaluer les conséquences environnementales de la navigation et de l'entretien sur la voie navigable et réagir aux inquiétudes soulevées par les groupes d'intérêts et le grand public au sujet de certaines activités ou certains projets de développement de la GCC.

Personne-ressource : Pierre Rouleau, ingénieur (418) 648-7493 *Numéro de projet : FMCC3*

Système intégré des glaces du Saint-Laurent

L'introduction du système intégré des glaces du Saint-Laurent (SIGSL) a aidé à accroître la confiance des utilisateurs envers l'entretien d'une voie navigable sûre et efficace entre Québec et Montréal à longueur d'année. Le SIGSL aide les responsables de la GCC affectés au brisage des glaces en les renseignant sur l'état des glaces et en leur donnant des renseignements ponctuels sur l'état des glaces prévu ou existant. Grâce à plus de renseignements clé à portée de la main, les services de brise-glace et les escortes de la GCC sont déployés plus efficacement et les services consultatifs sont améliorés.

Les essais opérationnels effectués au cours des dernières années ont permis de déterminer les forces et les lacunes du système. Les efforts en recherche se poursuivent afin d'améliorer son fonctionnement régulier.

Cette années, on veut améliorer le SIGSL pour terminer et optimiser le déploiement du site de télésurveillance à la courbe n° 1 du lac Saint-Pierre. Traditionnellement, la courbe n° 1 du lac Saint-Pierre constitue un site privilégié où se forment les embâcles. En installant un instrument de mesure de l'épaisseur et de la vitesse des glaces à cet endroit, on pourrait augmenter de façon notable la capacité du SIGSL à détecter des engorgements de glaces sur le lac Saint-Pierre. Le personnel affecté au brisage des glaces pourrait rapidement localiser tout engorgement des glaces en

comparant l'information obtenue à la courbe nº 1 avec celle des courbes nº 2 (deux caméras et un radar) et nº 3 (une caméra).

Le SIGSL présente déjà des avantages importants pour les opérations de la GCC et les utilisateurs. Il a permis de réduire la fréquence des trajets réguliers des hélicoptères et des brise-glaces de la GCC pour maintenir la surveillance, en plus de réduire la consommation de carburant, la fréquence et les risques d'embâcles et les inondations ultérieures.

Personne-ressource : Réginald Corriveau (418) 648-5620 *Numéro de projet : GMJE3*

Étude du squat des navires en vue de réévaluer la norme de dégagement sous quille en vigueur sur le Saint-Laurent

La capacité de chargement des navires sillonnant le Saint-Laurent dépend de trois facteurs : (1) la profondeur maintenue (draguée) du canal à l'égard du niveau de référence des cartes marines; (2) l'élévation des masses d'eau rectilignes en fonction du niveau de référence des cartes marines; et (3) les différents facteurs et phénomènes dynamiques qui servent au calcul du dégagement sous quille (l'enfoncement dynamique de même que le roulis et le tangage). L'enfoncement dynamique, qui mesure l'enfoncement (ou l'équivalent) du navire en mouvement, représente une des composantes du dégagement sous quille (DSQ). Cet enfoncement, dont l'intensité varie surtout en fonction de la vitesse et de la largeur du navire, du tirant d'eau statique et de la profondeur d'eau, est évalué à partir d'une formule théorique non validée dans les conditions actuelles d'utilisation et dont la précision peut varier selon le navire. Cette formule sert de fondement à la norme DSQ en vigueur depuis 1992 dans le chenal de navigation du Saint-Laurent entre Montréal et Québec. La Direction des Services de communications et de trafic maritimes (SCTM) de la Garde côtière canadienne gère la norme DSQ et veille à son respect de façon à assurer la sécurité de la navigation et la protection de l'environnement.

Les changements climatiques prévus à court et moyen termes laissent croire que le niveau de l'eau pourrait descendre sous le niveau moyen, plus qu'il l'a fait au cours des 40 dernières années. Les nombreuses préoccupations environnementales entourant le dragage rendent encore plus opportune l'amélioration des connaissances du phénomène d'enfoncement dynamique des navires en vue d'optimiser l'utilisation de la colonne d'eau disponible pour la navigation. Il pourrait s'agir d'une option de remplacement du dragage dans l'éventualité où on décide d'augmenter la profondeur maintenue du chenal de navigation afin de rendre les installations portuaires du Saint-Laurent plus concurrentielles.

Une étude antérieure a révélé que l'évaluation de l'enfoncement dynamique obtenue au moyen de la formule en vigueur pourrait être trop modérée pour certains types de navires, notamment ceux qui ont un fort tirant d'eau. La nouvelle technologie GPS « à la volée » (FOT) a montré la capacité de mesurer avec précision le phénomène d'enfoncement dynamique et sera utilisée dans cette étude pour valider l'équation théorique actuelle dans les conditions opérationnelles actuelles.

Cette étude propose de réévaluer en trois phases la norme de dégagement sous quille en vigueur dans le Saint-Laurent. La phase 1 (2001-2002) consiste en une étude de faisabilité et des essais préliminaires afin d'obtenir un plan de travail détaillé et une confirmation de la méthodologie et des instruments choisis. La phase 2 (2002-2003) porte sur la planification et la collecte de données et s'appuie sur les conclusions de la phase 1. La phase 3 (2003-2004) portera sur la mesure de l'enfoncement dynamique et la comparaison des données avec la norme DSQ actuelle.

L'optimisation de la norme DSQ se traduira par de nombreux avantages. Elle aidera la GCC a assurer un transport maritime sécuritaire afin de préserver les régions côtières et les océans et permettra à l'industrie navale de faire des économies de carburant. Les conclusions de l'étude pourront également amener la GCC à réviser à la baisse le facteur d'enfoncement dans l'application des normes DSQ, l'industrie navale pourrait augmenter la capacité limite de ses navires sans

approfondir davantage le canal de navigation. Cette mesure aidera à maintenir ou à augmenter la concurrentialité des ports canadiens le long du Saint-Laurent.

Personne-ressource : Pierre Rouleau, ingénieur (418) 648-7493 *Numéro de projet : GMJF3*

Système informatisé d'observation des glaces par hélicoptères

Les opérations de brisage de glaces et d'accompagnement sont tout d'abord précédées de patrouilles de reconnaissance qui fournissent des informations ponctuelles sur l'état des glaces en vue de déterminer la route qu'emprunteront les navigateurs.

L'observateur des glaces d'Environnement Canada rassemble les données de façon manuelle et présente un résumé aux centres régionaux des glaces de la GCC, au Service canadien des glaces d'Environnement Canada situé à Ottawa et aux commandants des brise-glaces. Malheureusement, le temps de transmission de l'information visuelle (la carte) ne respecte pas les exigences de centres des glaces et de la clientèle maritime. L'application d'une nouvelle technologie comme un ordinateur portatif connecté à un système GPS simplifierait certainement la collecte de données qui seront transmises dans un court délai aux centres de glaces de la GCC et à Environnement Canada.

En 1999, on a créé un ordinateur à stylet. Il s'agit d'un prototype qui s'est avéré efficace mais nécessite des améliorations et une validation plus poussée. Le groupe d'intervention environnemental s'est montré intéressé au système grâce à sa capacité de localiser et de surveiller des déversements d'hydrocarbures et de mesurer la quantité d'hydrocarbures déversée.

Cette année, le système sera amélioré grâce aux commentaires des utilisateurs et aux renseignements obtenus par les essais de validation de la version 3.0 de ICEgg. Une des améliorations sera la capacité du système d'être en contact avec d'autres modèles de glaces.

La version améliorée permettra d'accroître la qualité, la précision et la production de cartes sur la position des glaces et le déversement des hydrocarbures ainsi que d'assurer une transmission plus rapide des données aux centres régionaux des glaces de la GCC, au centre d'intervention en environnement et au centre de service canadien des glaces à Ottawa pour une prise de décision plus rapide.

Personne-ressource : Réginald Corriveau (418) 648-5620 *Numéro de projet : GMJG3*

Logiciel convivial de prévision de dérive d'hydrocarbures lors d'intervention environnementale

Depuis 1998, la section Modélisation physique, Division des Sciences océaniques, Secteur Sciences, a établi des prévisions opérationnelles liées à la dérive d'hydrocarbures qui serviront lors d'interventions environnementales. En 1995, les activités de sauvetage de la barge Irving Whale ont mené à l'élaboration d'un logiciel destiné à automatiser le procédé de prévisions de la dérive des hydrocarbures qui a permis de réduire le délai de réaction de l'équipe. Plusieurs sections du logiciel auront cependant besoin d'être perfectionnées pour en accroître la convivialité pour les utilisateurs peu familiers avec la modélisation numérique. Le modèle a également gagné beaucoup d'intérêt chez les organismes d'intervention d'urgence pour améliorer l'efficacité de leur capacité d'intervention.

Ce projet se déroulera en trois étapes. La première servira à intégrer de meilleurs modèles de courant, à utiliser une meilleure interpolation du courant pour calculer la dérive et créer une interface conviviale dans le logiciel pour produire des résultats à l'intérieur d'un court délai. La phase deux ajoutera la possibilité d'éditer des couches thématiques à l'outil de visualisation de la modélisation. Par exemple : observation aérienne, position des équipes de travail, zones particulièrement sensibles. L'étape trois comporte la formation des utilisateurs de la région de

Québec et des modifications supplémentaires à l'interface pour faciliter leur travail dans une situation actuelle.

Le modèle amélioré sera utilisé dans le cadre d'opérations normales de la GCC dans la région de Québec, maximisant ainsi les ressources et améliorant le temps de réponse.

Personne-ressource : Martin Blouin (418) 648-4557 *Numéro de projet : GMJJ3*

L'Éspar lumineux

La région du Québec subit à chaque année de la pression de la part de l'industrie maritime afin de maintenir en place, le plus longtemps possible, les bouées lumineuses à l'automne et les remettre le plus rapidement possible au printemps. De plus, l'obligation de faire deux visites par année au même emplacement afin d'échanger la bouée espar à lumineuse (et l'inverse) implique beaucoup de ressources de la GCC.

Le défi est d'arriver à développer un modèle de bouée espar en polyéthylène, ou d'un autre matériel nécessitant le moins d'entretien possible, don't la conception pourra permettre d'offrir la meilleure résistance à la glace sans subir de dommages majeurs. Il faut également viser à obtenir le meilleur dégagement visuel (tirant d'air) et de stabilité verticale possible dans les conditions hivernales. Cette bouée devra pouvoir se coucher sous les glaces pendant des périodes prolongées. Elle devra également être dotée d'élément permettant de la déployer ou récupérer aisément. Le défi sera également de développer un dispositif lumineux offrant une grande portée tout en étant le moins obstrué possible par la neige, le givrage ou encore la glace formée après une longue immersion sous l'eau. Il faut également que la bouée offre un seuil de détection radar acceptable. Les composantes internes devront être assez solides pour pouvoir résister aux chocs causés par l'impact avec les morceaux de glaces dérivants de même qu'aux températures extrêmes (température de l'air : -40° Celsius).

Il faut envisager la conception de 2 prototypes différents d'espar. Un premier sera développé afin de supporter les conditions de glaces légères à moyennes et devra de ce fait avoir un dispositif lumineux incorporé à même la bouée. L'objectif serait de n'effectuer qu'une seule visite annuelle afin de, soit vérifier ou soit remplace complètement l'espar. Ce prototype permettrait évidemment de prolonger la période de service offerte aux usagers.

Le second prototype sera conçu pour les conditions plus sévères de glaces et ne sera pas doté d'un dispositif lumineux en permanence. Le défi est cependant d'avoir une bouée dont le corps subira le moins de dommages possibles en plus d'avoir un tirant d'air supérieur à ce qui est offert actuellement. L'objectif sera d'y incorporer un dispositif lumineux de façon saisonnière au printemps en plus d'augmenter sa visibilité de jour par l'ajout de flotteurs ou de tout autre type de marque de jour.

Pendant deux ans, on va tester et évaluer les bouées pour déterminer si les bouées répondent aux besoins opérationnels attendus.

L'espar lumineux apportera une réduction du stress relié aux début et fin de saison et une réduction des coûts d'entretien et d'exploitation si la bouée est adoptée en tant que bouée annuelle à certains endroits.

Personne-ressource : Allan Blanchard, (418) 649-6999 *Projet : FJNF3*

Centre et Arctique

La région, dont le siège social est situé à Sarnia, en Ontario, choisit des projets de R et D pour faciliter son adaptation aux tendances sur le plan des demandes opérationnelles et des changements stratégiques dans les niveaux de service, et aux attentes sans cesse croissantes de la clientèle. Les possibilités technologiques prioritaires à l'appui de l'efficacité générale des opérations de prestation des services sont liées aux aides à la navigation, à l'entretien des navires, au SAR et à l'intervention environnementale, au déglaçage, ainsi qu'au soutien à l'égard des normes environnementales qui visent à assurer la protection de l'environnement fragile de l'Arctique.

En raison de changement de personnel cette année, aucune proposition n'a été présentée.

Pacifique

La région du Pacifique, dont le siège social est situé à Vancouver, choisit des projets de R et D pour faciliter son adaptation aux tendances sur le plan des demandes opérationnelles et des changements stratégiques dans les niveaux de service, et aux attentes sans cesse croissantes de la clientèle. Les possibilités technologiques prioritaires à l'appui de l'efficacité générale des opérations de prestation des services sont liées cette année à l'entretien et la protection des voies navigables.

Intégration DGPS et SIG pour l'aquaculture

On demande au personnel de la Division de la protection des eaux navigables (DPEN) – Aquaculture, de rédiger des rapports antérieurs et postérieurs à l'inspection des sites sur tous les travaux qui nécessitent une approbation formelle, ainsi que les travaux jugés exempt en vertu de la Loi s'ils ont été effectués dans les eaux et ont été approuvés par le Service hydrographique du Canada (SHC). Le but premier de ces inspections est de s'assurer de la conformité des travaux avec les plans soumis par le promoteur, p. ex,. l'endroit des bouées d'avertissement, les chapelets et les tables de croissance des mollusques et la taille et l'orientation des compartiments à poisson. De plus, les inspections des sites offre la possibilité de déterminer de façon précise la position des travaux aux fins d'élaboration de cartographie et de mise à jour de la base de données de la DPEN.

Les pratiques actuelles peuvent s'avérer exigeantes en main-d'œuvre et en temps. Bon nombre de voies navigables ne peuvent être traversées facilement pour effectuer la prise de mesures avec des outils conventionnels de mesure (p. ex., une chaîne d'arpentage). Des difficultés semblables sont rencontrées lors de la mesure de distances d'une structure à une autre structure. L'entrée des données recueillies sur les lieux dans la base de données de la DPEN est un processus qui prend beaucoup de temps. L'acquisition d'un système de maintien en position de la plus récente technologie sous forme de système de positionnement global (DGPS) et d'un enregistreur de données faisant partie du matériel mobile de l'agent permettraient de prendre des mesures précises des sites d'occupation aquacole, des emplacements des bouées d'avertissement et d'offrir le moyen d'emmagasiner des données sur les lieux et de les soumettre directement dans le programme SIG.

Pendant une période d'essai d'un an, le système sera utilisé pour prendre des mesures au cours des inspections de sites. Les données recueillies seront comparées aux méthodes habituelles de collecte. D'une façon similaire, l'équipement de la télémétrie laser serait interfacé au DGPS pour compléter la collecte de données. Les comparaisons des positions du DGPS relatives aux positions obtenues par un GPS normal seraient enregistrées et post-traitées en utilisant des données provinciales de site de contrôle actif du navire pour corriger la position non différentielle. La donnée de position serait post-traitée pour fournir des positions MTU qui seraient utilisables pour faire le tracé graphique sur une carte topographique à une échelle de 1:50000 et sur toutes les minutes hydrographiques SHC. En utilisant des photographies aériennes à référence géographique, la capacité de superposer les données de terrain directement sur les photographies fournirait une

méthode secondaire pour surveiller les changements qui se produisent au cours d'un certain nombre d'années.

Parmi les avantages qui découlent de ce système, on retrouve une plus grande quantité de données recueillies à un coût inférieur par inspection, une plus grande capacité de surveiller les effets à long terme de chaque site et celle de fournir des données sur le site au moment de traiter les plaintes au sujet de l'entrave à la navigation.

Personne-ressource : Robert Gowe (604) 775-8866 *Numéro de projet : FPAK5*

Engin télécommandé pour les inspections et les investigations de la LPEN connexes à l'aquaculture

On demande au personnel de la Division de la protection des eaux navigables (DPEN) de procéder à des investigations en vertu de la partie II de la Loi (Obstacles ou obstructions) dans les cas où la navigation a été entravée ou rendue plus difficile ou dangereuse ainsi que les travaux jugés exempt en vertu de la Loi s'ils ont été effectués dans les eaux et ont été approuvés par le Service hydrographique du Canada (SHC). Le but premier de ces investigations est de veiller à ce que les obstructions ne posent pas d'entraves substantielles à la sécurité sur l'eau des navires. De plus, les inspections de sites sont nécessaires pour examiner les plaintes inhérentes aux intrusions dans les voies navigables par des travaux effectuées illégalement.

Les méthodes actuelles d'investigation sous l'eau peuvent être exigeantes en main-d'œuvre et en temps ainsi que dangereuses pour les plongeurs. L'acquisition d'un engin télécommandé submersible faisant partie du matériel mobile de l'agent assurerait une méthode sûre, fiable et portative pour procéder à l'investigation des sites sous-marins et fournir un enregistrement sur bande magnétoscopique de l'investigation sous l'eau.

Le but de ce projet est de déterminer les façons dont l'engin télécommandé pourrait favoriser la cueillette de renseignements et aider le processus de dépistage de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale en fournissant un enregistrement visuel des conditions avant et après l'occupation d'un site. À la fin de la période d'essai d'un an, on procédera à la comparaison des mesures en fonction des méthodes existantes de collecte de données et des coûts associés aux opérations habituelles de plongée. D'une façon similaire, des images sonar à balayage des sites serviraient de référence aux images de l'engin télécommandé pour compléter la collecte de données. Les comparaisons des positions sonar du DGPS relatives aux positions obtenues par l'engin télécommandé seront entrées et enregistrées dans la base de données de la DPEN offrant un enregistrement visuel des conditions changeantes aux différents sites.

Les avantages de l'engin télécommandé se traduisent par une productivité accrue, des coûts moindres pour les enquêtes et des risques moindres pour la santé et la sécurité du personnel.

Personne-ressource : Robert Gowe (604) 775-8866 *Numéro de projet : FPAM5*

FONDS DES NOUVELLES INITIATIVES (FNI) DE RECHERCHE ET DE SAUVETAGE

Le nouveau Fonds des nouvelles initiatives de recherche et de sauvetage (FNI) est une réalisation unique du gouvernement fédéral et d'organisations de SAR participantes des paliers gouvernementaux provinciaux et municipaux et du secteur privé. Le Fonds vise à sauver des vies humaines en mettant en valeur la prévention dans les activités de SAR et la prestation de services de SAR. Le FNI n'est pas particulièrement axé sur les projets de R et D, le gouvernement fédéral l'ayant plutôt mis sur pied pour offrir du financement aux nouvelles initiatives qui améliorent l'efficacité de SAR de tous les participants, particulièrement celles de l'extérieur du gouvernement.

Le FNI est géré par le Secrétariat national Recherche et sauvetage (SNRS) et il relève du ministre responsable de la question de recherche et sauvetage (le ministre de la Défense nationale).

Au sein de la GCC, le Fonds est géré, à titre de programme distinct, par la Direction générale de sécurité et des systèmes d'intervention environnementale (DGSSIE). Pour le programme de R et D de la GCC, un rapport sur les projets de recherche financés par le FNI est préparé lorsqu'un projet de recherche est parrainé par la GCC.

Pour l'exercice 2002/2003, on fait mention d'un projet dans le cadre duquel certaines données sont recueillies par l'Institut océanographique de Bedford (IOB) pour soutenir la recherche sur la validation du CANSARP.

Résumé de la liste de projets

NUMÉRO DU PROJET	TITRE DU PROJET	2002-2003 (approuvé)
2002038	Entrée de données sur les courants de surface du Grand Banc dans le CANSARP	49,5
	FNI - Total	49,5

Ajout de données sur les courants des Grands bancs à CANSARP

Les nouveaux modèles informatiques élaborés par IOB/MPO peuvent prédire les courants de surface du Grand Banc. Les modèles ont été installés sur le système de prévision glace-océan BIO. Il génère des prévisions sur 48 heures des courants de surface et autres variables océaniques du Grand Banc quotidiennement au moyen de modèles informatiques. Ces données en temps réel/presque réel représentent le type le plus crucial de renseignements requis pour le CANSARP et le système de SAR.

Le projet vise à créer une interface servant au transfert des données vers l'environnement CANSARP et à modifier plusieurs modules de la version CANSARP V4. Ces données aideront Jean Maillette, chargé de projet à la GCC, dans ses travaux de validation de la version CANSARP V4. La description de ses travaux est présentée à la page 4.

L'IOB et la GCC collaborent à l'entrée de nouvelles données dans le CANSARP afin d'améliorer leur capacité de prédire les secteurs de recherche du Grand Banc et de la Côte nord-est de Terre-Neuve.

Personne-ressource : Charles Tang, MPO (région de l'Atlantique), téléphone : (902) 426-2960
Numéro du projet : 2002038